

TARTU ÜLIKOOL
FILOSOOFIATEADUSKOND
EESTI JA ÜLDKEELETEADUSE INSTITUUT
ÜLDKEELETEADUSE OSAKOND

Merle Põdra

ROOTSI KEELE SIBILANTFRIKATIIVIDE /SJE/, /TJE/ JA /S/ HÄÄLDUS EESTI
EMAKEELEGA KEELEJUHTIDEL: AKUSTILINE ANALÜÜS

Magistritöö

Juhendaja Eva Liina Asu-García

TARTU 2015

Sisukord

Sissejuhatus	4
1. Frikatiividest üldiselt.....	6
1.1. Frikatiivide moodustamisest.....	6
1.2. Frikatiivide esinemissagedusest.....	7
1.3. Sibilantide akustika kirjeldamisest.....	8
2. Frikatiividest eesti ja rootsi keeles.....	9
2.1. Eesti ja rootsi keele frikatiivid.....	9
2.2. Eesti keele sibilandid.....	9
2.2.1. Eesti keele /s/.....	9
2.2.2. Eesti keele /s'/.....	10
2.2.3. Eesti keele /ʃ/.....	10
2.3. Rootsi keele sibilandid.....	10
2.3.1. Rootsi keele /s/.....	10
2.3.2. Rootsi keele /tje/.....	11
2.3.3. Rootsi keele /sje/.....	12
2.3.4. /sje/ varieerumisest rootsi keeles	13
2.3.5. /sje/ ja /tje/ kirja­pildist.....	15
3. Võõrkeele häälikute omandamisest.....	16
3.1. Varasematest uurimustest	16
3.2. Teise keele hääldust mõjutavad tegurid.....	17
3.3. L2 häälduse omandamise mudelitest.....	19
4. Töö eesmärgid	23
5. Materjal ja meetod.....	26
5.1. Keelejuhid.....	26
5.1.1. Eestlastest keelejuhid.....	26
5.1.2. Rootslastest keelejuhid.....	27
5.2. Materjal.....	29
5.2.1. Rootsi­keelne materjal.....	29
5.2.2. Eesti­keelne materjal.....	29
5.3. Produktsioonikatse.....	30
5.4. Meetod.....	31
5.4.1. Kestus	32
5.4.2. Intensiivsus	32
5.4.3. Spektri raskuskese.....	32
6. Tulemused ja analüüs.....	35
6.1. Allofooniline varieerumine	35
6.1.1. Eestlaste rootsi keele /sje/.....	35
6.1.2. Eestlaste rootsi keele /tje/	38
6.1.3. Eestlaste rootsi keele /s/.....	38
6.1.4. Rootslaste rootsi keele sibilandid	39
6.2. Akustiline analüüs.....	39
6.2.1. Kestus.....	39
6.2.2. Intensiivsus.....	45

6.2.4. Spektri raskuskese.....	50
7. Järeldused	57
Kokkuvõte.....	61
Kirjandus.....	63
The production of Swedish L2 sibilant fricatives /sj/, /tj/ and /s/ by Estonian L1 speakers. Summary	68
Lisad.....	70
Lisa 1. Magistritöö ankeet	70
Lisa 2. Enkät för magisteravhandling.....	72
Lisa 3. Produktsioonikatse slaidid rootsi keeles	74
Lisa 4. Produktsioonikatse slaidid eesti keeles	76
Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks	77

Sissejuhatus

Võõrkeele omandamisel ning selle kasutamisel on tihti vaja keskenduda mitmele teise keele (L2) aspektile korraga ning teha valikuid erinevate hääldusvariantide vahel. Hääldus kui üks osaoskus on aga sageli keeleõppes tagaplaanil (Derwing, Munro 2005: 379–382; Moyer 2013: 7), kuigi kõrvalekalded L2 hääldusnormidest on sageli esimesed, mida teist keelt emakeelena kõnelevad inimesed keelt võõrkeelena kasutajate puhul võivad tähele panna. Siinses töös kasutatakse termineid võõrkeel ja teine keel (L2) sünonüümidenä tähistamaks keelt, mis pole keelejuhtide esimene keel (L1) (Rieder-Büneman 2012: 2980; Meister 2011: 14).

Võõrkeele hääldus võib sõltuda mitmest erinevast faktorist. Näiteks võib seda mõjutada kõneleja vanus, kokkupuude keelekeskkonnaga, kõneleja motiveeritus, tema füsioloogilised omadused, keeletaju jms (Major 2007: 540). Küll aga peetakse erinevate teise keele häälduse omandamise teooriate kohaselt üheks peamiseks häälduse omandamise või mitte-omandamise mõjutajateks just emakeele fonoloogilisi eripärasid (Flege 1995; Best, Tyler 2007), mille alusel kõneleja teise keele häälikuid võib kategoriseerida.

Siinses uurimuses kirjeldatakse seda, kuidas hääldavad eesti keelt emakeelena kõnelevad keelejuhid rootsi keele kolme sibilanti /tje/, /sje/ ja /s/. Neist kolmest puudub nii /tje/-l kui ka /sje/-l eesti keele häälikusüsteemis otsene vaste. Töös vaadatakse, kas neid häälikuid hääldatakse sarnaselt emakeele sibilantidega /ʃ/ ja /s/, kuivõrd sarnane on eestlaste hääldus rootslastega ning kuidas eestlased neid häälikuid eristavad. Arvestades, et rootsi keele /sje/ ja /tje/ hääldus varieerub suures ulatuses ka rootslaste endi keelekasutuses (Lindblad 1980: 139–157), on huvitav näha, millised on eestlaste hääldusvalikud ning kuivõrd need avalduvad akustiliste tunnustena. Töös on vaatluse all järgnevad sibilantide akustilised tunnused: kestus, intensiivsus ning spektri raskuskese (ingl *center of gravity*, *CoG* (Gordon jt 2002)). Ülevaade tehakse ka allofoonilisest varieerumisest.

Magistritöös kasutati keelejuhtidena nii eestlasi kui ka rootslasi. Eestlasi osales katses 11, neist 5 olid meessoost ning 6 naissoost. Eestlastest keelejuhid räägivad rootsi keelt iseseisva keelekasutaja (B1–B2 ja kõrgem, EKR-i järgi) tasemel. Nad on õppinud rootsi keelt kas täiskasvanu- või teismeliseeas ning nad kasutavad seda igapäevaselt töökeelena, suheldes erinevatest Rootsi piirkondadest pärit rootslastega. Nad ei tegele aktiivselt keeleõppega, mistõttu võib eeldada, et nende hääldusmallid on igapäevases keelekasutuses välja kujunenud ning et hääldusvalikute tegemisel lähtutakse ka kogemusest ning mitte ainult L2 hääldusreeglitest. Rootslastest keelejuhid kaasati töösse võrdluse eesmärgil. Nad on pärit erinevatest Rootsi piirkondadest ning kõik peale 1 keelejuhi elavad praegu Tartus. Nende hulgas oli nii naisi kui ka mehi ning kokku osales rootslasi katses 5, neist 2 olid meessoost ning 3 naissoost.

Siinne magistritöö koosneb kahest osast. Töö esimeses osas tutvustatakse teemaga seotud teoreetilist tausta: tehakse ülevaade frikatiividest kui häälikuklassist, eesti ja rootsi keele sibilantfrikatiividest, teise keele fonoloogia omandamise teooriatest ning nimetatakse töö eesmärgid. Magistritöö teises osas kirjeldatakse uurimistöö meetodit, vaadeldavaid akustilisi tunnuseid, tehakse ülevaade keelejuhtidest, esitatakse foneetilise eksperimendi tulemused ning analüüsitakse neid lähtuvalt teise keele fonoloogia omandamise teooriatest.

Magistritöö põhineb suures osas rootsi ja eesti foneetika aluskirjandusel. Uurimisküsimuste püstitamisel lähtutakse pertseptiivse assimilatsiooni mudelist (ingl *Perceptive Assimilation Model*) (Best, Tyler 2007) ning kõne õppimise mudelist (ingl *Speech Learning Model*) (Flege 1995). Töö eesmärgiks on laiendada teadmisi nii rootsi kui ka eesti keele foneetika ja fonoloogia ning eestlaste teise keele omandamise kohta. Eesti emakeelega keelejuhtide rootsi keele sibilante pole varem foneetiliselt uuritud, kuid sellest võib olla kasu nii rootsi keele õppes kui ka keeleteaduses üldisemalt.

Töös kasutatakse foneemide tähistamiseks läbivalt tähistusi /tje/ ning /sje/. Täpsemad eristused on tehtud allofoonilise variatsiooni kirjeldamisel, kus on lähtutud IPA transkriptsioonist ning rootsi ja eesti keele häälikute transkriptsiooni traditsioonidest.

1. Frikatiividest üldiselt

1.1. Frikatiivide moodustamisest

Nii /tje/, /sje/ kui ka /s/ kuuluvad frikatiivide häälikuklassi. Frikatiivid on ahtus- ehk hõõrdhäälikud, mille eripäraks on turbulentne hõõrdumiskahin, mida tekitab hääldamisel kitsast ahtusest läbi minev õhuvool (Eek, käsikiri). Frikatiivid kuuluvad koos klusiilidega obstruentide rühma, kuid erinevalt klusiilidest, ei toimu frikatiivide häälduse ajal õhuvoolu katkemist (Wiik 1991: 52).

Frikatiivse hääldusviisiga võib häälikuid moodustada kõikides moodustuskohtades (Ladefoged, Johnson 2011: 172). Ahtus, mis mõjutab õhuvoolu liikumist, võib tekkida nii häälepilus (glotiline) kui ka sellest kõrgemal (supraglotiline). Üldiselt on supraglotiline ahtus väiksem kui glotiline ning mõlema ahtuse suurus sõltub lihaskonna tegevusest ning suusisest pingest. (Stevens 2000: 37, 379)

Frikatiividele iseloomulik ebakorrapärane perioodilisus ehk müra on eri häälikute puhul erinev ning seda mõjutab keele ning huulte asend. Frikatiivid jaotataksegi kahte suuremasse rühma – sibilandid (nt eesti keeles /s/ ja /ʃ/) ja spirandid – vastavalt sellele, milline on keele tekitatud ahtuse kuju eestpoolt vaadates. (Eek, käsikiri) Sibilantide (nt eesti keeles /s/ ja /ʃ/) puhul moodustab keele asend kitsa nõo või lohu, kuid spirantide (nt eesti keele /f/ ja /h/) puhul on keele tekitatud ahtus laiem (Wiik 1991: 56).

Keele asendist sõltub ka, kas õhk väljub hääldamisel üle keele keskosa või üle keele külgede (Ibid.). Näiteks liigub sibilandi /s/ puhul õhuvool mööda kitsast pilu ning seejärel järsult üle takistuse (hambad), kuid spirandi /f/ puhul liigub õhuvool otse läbi takistuse (Ladefoged, Johnson 2011). Paul Ariste (1981: 41) liigitab ahtuse piluahtuseks ja kahahtuseks – piluahtus on ühtlane kogu oma ulatuses, kahahtusel on suurem või väiksem nõgu.

Hääldusasend ning õhuvoolu liikumise teekond mõjutab akustilisi väljundeid. Näiteks on inglise keele sibilandi /ʃ/ ahtus laiem ja tagapoolsem kui sibilandil /s/. /ʃ/

puhul on tõstetud keele osa, mis on otse ahtuse taga, ent sibilandi /s/ puhul moodustub seal õõnsus. Sibilandiga /ʃ/ kaasneb huulte ümardamine ning kuna tema häälduskanal on laiem, on ka õhuvool aeglasem kui sibilandi /s/ puhul. Aeglane õhuvool ja häälduskanali pikendamine huulte ümardamisel tekitab madalama helikõrguse ning seega on tugevad /ʃ/ spektri müraosised madalamatel sagedustel kui /s/-i spektri puhul. (Ladefoged, Maddieson 1996: 148–149; Eek, käsikiri) Frikatiivid, mille spektri tipud jäävad /s/-i ja /ʃ/ vahele, on maailma keeltes haruldased, aga mitte sellepärast, et neid oleks raske produtseerida, vaid neid on pigem keeruline kuulmise teel eristada (Johnson 2003: 132).

Frikatiivid võivad olla nii helilised kui ka helitud. Kuna õhuvool on ainult osaliselt takistatud, on helilisust võimalik häälekurdude abil tekitada. (Wiik 1991: 60) Helilistel häälikutel on peale müra eristatav ka põhitoon. Kui teiste häälikutega võrreldes on frikatiivid kõige suurema helisagedusega, siis frikatiivide seas on näiteks sibilantidel suurem intensiivsus, valjus ja helikõrgus kui teistel frikatiividel ja nad on spektrogrammil tumedamalt näha. (Ladefoged, Johnson 2011: 175–202)

1.2. Frikatiivide esinemissagedusest

Kõige tavalisem frikatiiv maailma keeltes on sibilant /s/ ning kui keeles on ainult üks sibilant, siis ongi selleks /s/. Keeltes, kus on kaks sibilanti, on nendeks tavaliselt häälduskoha poolest erinevad /s/ ja /ʃ/, kuid leidub ka keeli, kus pole üldse sibilante. (Garlén 1988: 41; Lindblad 1980: 16) Kui /s/ ja /ʃ/, mis esinevad ka eesti keeles, on maailma keeltes üsna tavapärased, siis näiteks on rootsi keelele omased fonoloogilised kontrastid, mis sisaldavad helituid palataalseid frikatiive, teistes keeltes üsna haruldased ning esinevad vähem kui 5% maailma keeltes (UPSID).

Frikatiivide täielikku puudumist on täheldatud 49 keele puhul. Neist suuremat osa räägitakse Austraalias, aga üksikuid neist ka Uus-Guineas ja Lõuna-Aafrikas. Frikatiivideta on näiteks Niiluse-Sahaara keelte hulka kuuluvad dinka ja lango keeled ning ka aleuudi keel. Kui keeles on üks frikatiiv, siis on see üldjuhul helitu häälik, kuid on ka üksikuid keeli, mille ainsaks frikatiiviks on heliline häälik. Näiteks on Austraalias räägitavas tivi keeles selleks heliline velaarne frikatiiv. (Maddieson 2011)

Haruldaseks peetakse aspireeritud frikatiive nagu /s^h/, mida leidub näiteks birma, phumi ja korea keeles. Kui mõnes frikatiive aspireerivas keeles on ainult üks frikatiiv, siis on selleks tavaliselt /s^h/. Seda häälikut iseloomustab aga üsna suur ebastabiilsus ja ta kipub tihti muutuma aspireerimata sibilandiks. (Jacques 2011: 1519) Haruldased on ka labialiseeritud frikatiividega keeled. Selliseid frikatiive esineb näiteks hupa keeles, kus lisaks velaarisele frikatiivile /x/ leidub ka kergelt labialiseeritud velaarne frikatiiv /x^w/ ja rohkem labiaalne velaarne frikatiiv /x̤/. (Gordon jt 2002: 158)

1.3. Sibilantide akustika kirjeldamisest

Sibilantfoneeme on keeruline tähistada ning akustiliselt kirjeldada. Neil puudub päris üks ühele suhe produktsiooni ning auditiivse tulemuse vahel ning tihtipeale paigutatakse ühe hääliku erinevad hääldusvariandid hoopis teise hääliku allofoonideks. Kirjelduste erinevused sõltuvad nii dialektaalsetest mõjudest kui ka sellest, et uurimustes tuginetakse väikesele arvule keelejuhtidele. Sageli jõutakse sama akustilistajulise sibilantikvaliteedini eri kõnelejate puhul eri viisidel. (Lindblad 1980: 13–17)

Kõnelejalt nõuab sibilantide hääldamine suurt artikuloorset täpsust. Juba millimeetrine muutus kõnetrakti asendis võib tähendada suurt häälduserinevust ning erinevalt klusiilidest tuleb hääldusasendit hoida pikemat aega. Kui ühe inimese keelekasutuses (*intrapersonaalselt*) võivad sibilandid olla akustiliselt üsna sarnased, siis erinevate inimeste puhul (*interpersonaalselt*) võib sibilantide akustiline struktuur varieeruda. Sellist varieeruvust mõjutab ka inimeste erinev hambumus ja suu kuju. (Ladefoged, Maddysson 1996: 137–152)

Võrreldes nasaalide, klusiilide ning poolvokaalidega, on frikatiivid stabiilsed häälikud ja üldjuhul pole nende kõrval esinevad vokaalid nende identifitseerimiseks olulised (Lindblad 1980: 23). Sibilantidele omase müra tekitamine nõuab keelelaba täpset paigutust ja hoidmist ning üleminek vokaali häälduskoha suunas algab alles vahetult enne vokaali algust (Eek, käsikiri).

2. Frikatiividest eesti ja rootsi keeles

2.1. Eesti ja rootsi keele frikatiivid

Eesti keele häälikusüsteemis on järgmised frikatiivsed foneemid: helitu alveolaarne sibilant /s/, helitu palataliseeritud alveolaarne sibilant /s'/, helitu labiodentaalne spirant /f/, heliline labiodentaalne spirant /v/, helitu palataalne sibilant /ʃ/ ning helitu larüngaalne spirant /h/. Nii /f/ kui ka /ʃ/ on eesti keeles võõrfoneemid ning kõik frikatiivid peale /v/ on eesti keeles helitud. (EKK) Frikatiivne hääldus võib kaasneda eesti keeles ka teiste häälikutega, millel see pole primaarne hääldusviis – näiteks esineb spontaanses kõnes frikatiivset hääldust ka klusiilide /k/, /p/, /t/ allofoonide hulgas (Raasik 2010: 31–39).

Rootsi keeles on järgmised frikatiivid: helitu labiodentaalne spirant /f/, heliline labiodentaalne spirant /v/, helitu dentaalne sibilant /s/, helitu prepalataalne sibilant /ʃ/, helitu palataalne sibilant /ɕ/, helitu larüngaalne spirant /h/ ning helitu alveolaarne sibilant /s/ (Bolander 2003: 56). Rootsi keele kolmene sõnaalguliste sibilantide eristus on teiste keeltega võrreldes üsna ebatavaline ning seetõttu võib olla /s/, /ɕ/ ja /ʃ/ kontrasti rootsi keele õppijatel keeruline omandada (Garlén 1988: 42).

2.2. Eesti keele sibilandid

2.2.1. Eesti keele /s/

Eesti keele /s/ on helitu laminaal-prealveolaarne sibilant, mida hääldatakse kitsa lõugadevahelise avaga nii, et huuled on kergelt tahapoole tõmmatud. Häälik esineb helituna sõna alguses ja lõpus, sõna sees helitute häälikute kõrval ning ka siis, kui esineb geminaadina. Lühike /s/ võib aga helilises naabruses pooleldi helilistuda ning ka üksik sõnasisene vokaalidevaheline /s/ on eesti keeles poolheliline. (Eek, käsikiri) Eesti keele /s/-i omapäraks on väga kitsas ahtus suuõõnes ning ta on seega hästi terav ning tugevasti sisisev (Ariste 1981: 50).

2.2.2. Eesti keele /s'/

Eesti keele /s'/ on helitu laminaal-alveolaarne palataliseeritud sibilant, mille hääldamisel on ahtuse asukoht enam-vähem samas paigas või nihkunud veidi tahapoole kui /s/-i puhul. Keeleselg on tõusnud kõva suulae suunas, mistõttu keele külgservade kontakt on laienenud. Keelelaba ja hambasompude vaheline ahtus on /s'-i hääldamisel kitsenenud. (Eek, käsikiri)

2.2.3. Eesti keele /ʃ/

Eesti keele /ʃ/ on helitu laminaal-postalveolaarne (~laminaal-palatoalveolaarne) labialiseeritud sibilant. Kuigi /ʃ/ esineb ainult võõrsõnades, on ta kirjakeelde hästi sobitunud. Müra tekitamiseks vajalik ahtus tekitatakse /ʃ/ puhul keelelabaga postalveoolidel (~palatoalveoolidel) ning lõugadevaheline ava on kitsas (Ibid). Võrreldes /s/-iga on /ʃ/ tagapoolsem, suurema ahtuse-eelse resonantsiruumiga ning labialiseeritud. Huulte kuju oleneb /s/-i puhul rohkem kõrvalolevatest häälikutest. (Ariste 1981: 50–51)

/ʃ/ ei ole palataalne häälik ning eesti keeles pole palataliseeritud /ʃ/ jaoks eraldi foneemi. Palataliseeritud /ʃ/ transkribeerimiseks kasutatakse märki [ɕ] (helitu palataliseeritud laminaal-postalveolaarne või laminaal-alveolopalataalne sibilant) ning selle hääldamisel on keele eesosa tõusnud kõva suulae eespoolse osa lähedale ning keeletipp on suunatud alahammaste poole. /ʃ/ allofoonidena esinevad eesti keeles [ʃ] ja [ʒ]. (Eek, käsikiri)

2.3. Rootsi keele sibilandid

2.3.1. Rootsi keele /s/

Rootsi keele /s/ realiseerub helitu apikodentaalse või predorsaalse-alveolaarse sibilandina, mille puhul tekib ahtus keeleotsa ja ülemiste hammaste või keele eesosa ja hambavalli vahele. Mõlema variandi märkimiseks kasutatakse sümbolit [s], kuna auditiivsed erinevused pole neil kahel variandil eriti märgatavad. Ülemised hambad moodustavad /s/-i teisese takistuse ja vahel on häälik tänu sellele ka vilisev ja sarnaneb sibilandiga [ʃ]. Lõualuu kalle on /s/-i puhul väike, keelelaba moodustab hääldamisel kitsa renni ning puudub õõnsus keele ja alahammaste vahel nagu /sje/ ja [ɕ] puhul.

(Lindblad 1980: 70)

Sibilant /s/ on kergelt labialiseeritud ning hääliku kvaliteet muutub mõningal määral sõltuvalt huulte asendist. Huuled võtavad juba sibilandi hääldamisel sellise asendi nagu järgneval vokaalil ning nii on näiteks /s/-il sõnas *se* 'nägema' huuled pingutatult laiali ja pole ümardatud, kuid sõna *sy* 'õmblema' puhul kaasneb /s/-i hääldamisega labialiseeritus. (Elert 1979: 54)

2.3.2. Rootsi keele /tje/

Rootsi keele /tje/ tähistamine teaduskirjanduses pole üheselt määratletud, vaid sõltub konkreetsest autorist ning sellest, millist häälduse aspekti parajasti olulisemaks peetakse. Kõige levinum /tje/ variant on Kesk-Rootsi standardvariandiks peetud helitu palataalne predorsaalne-alveolaarne sibilant [ɕ]. Kagu-Rootsis ja Põhja-Rootsis esineb /tje/ ka helitu prepalataalse afrikaadina, kuid seda rohkem vanemate inimeste kõnes. (Elert 2000) Soomerootslased kasutavad ka afrikaate $\widehat{tɕ}$ või $\widehat{tʃ}$ (Garlén 1988: 71). Lõuna- ja Edela-Rootsis on hääliku ahtus mõningal määral tagapoolsem kui mujal Rootsis (Elert 1979: 50). Kõik /tje/ realisatsioonid on helitud ning see häälik ei asu kunagi silbi ega sõna lõpus, vaid alati sõna alguses (Garlén 1988).

Sibilandi [ɕ] hääldamisel on suu eesosa õõnsus suurem kui /s/-i puhul, kuid väiksem kui /sje/ puhul. Keeleots on tõstetud hambavalli suunas, kus tekib esimene ahtus, kuid samas ei ole keeleots tahapoole painutatud. Teine ahtus moodustub hammaste juures. Häälik on akustiliselt sarnane sibilantidega [ʃ] ja [s] ning seda iseloomustab üsna tugev intensiivsus ning energia ühtlane jagunemine. Huulte asend on samasugune kui /i/ või /j/ hääldamisel (Lindblad 1980: 65) Ka Gösta Bruce (2010: 163) kirjutab, et [ɕ] ja [ʃ]-i akustiline kvaliteet on sarnane, kuid et [ɕ] on siiski veidi eespoolsem.

Ühe /tje/ variandina võib esineda ka helitu dorsaalne-(pre)palataalne frikatiiv [ç], mida kirjeldatakse kui häälikut, mille eespoolne õõnsus on sama suur kui [ɕ] puhul, aga õhuvoolu ei suunata vastu hambaid. Keelelaba tõstetakse sarnaselt [ɕ]-ga eesmise suulae vastu, kuid ta moodustab pikema kitsuse, mille puhul keeleselg on kaardu ja keeleots on vastu alumisi hambaid või suu põhjas. See aga ei mõjuta kuuldavalt helikvaliteeti. Häälikut iseloomustab samuti üsna tugev intensiivsus. (Lindblad 1980: 68–69)

Pole ühest arvamust, millist /tje/ varianti peaks rootsi keelt teise keelena õppijad

omandama. Eeldatakse, et kõneleja suudab tekitada optimaalse artikulaatorse ja auditiivse kontrasti /sje/ ja /tje/ ning teiste häälikute vahel. Ka afrikaat on /tje/-na tolereeritud, kuna seda esineb mõningates dialektides ja selle puhul ei ole emakeelekõnelejal arusaamisega raskusi. (Garlén 1988: 72) Arvo Eek (vt käsikiri) on aga märkinud, et eestlastele kuulduvad kõik postalveolaarse häälduskohaga sibilandid /ʃ/-kõlaliste häälikutena.

2.3.3. Rootsi keele /sje/

Üldisemas tähenduses kuulub rootsi keele /sje/ palato-alveolaarsete sibilantide rühma ning seda iseloomustab suur varieeruvus. Sarnased või peaaegu sarnased /sje/ akustilised tulemused võivad tekkida erineva artikulatsiooni tagajärjel ning hääldusvariantide puhul puuduvad kindlaksmääratud piirid. (Elert 2000: 76) Rootsi keele /sje/ võib olla nii sibilant kui ka mittersibilant (Garlén 1988: 40).

Kõige levinum variant /sje/-st on tagapoolse hääldusega helitu dorsaalne-velaarne sibilant [ɸ], mille puhul moodustab keeleselg ahtuse kõva suulae tagumisse otsa ning sellise artikulatsiooni tulemusel tekkiv heli on nõrgema intensiivsusega kui ülejäänud /sje/ variantide puhul. Keeleots on hääldamisel madalal ning ahtus on pikk, aga samas üsna lai ning esineb labialiseeritus. (Elert 2000)

Sellest veel tagapoolsem on hõõrduvalt või käredalt häälduv dorsaalne-velaarne (vahel ka lausa uvulaarne) /sje/ variant [x] (Lindblad 1980: 34), mida tähistatakse ka kui [ɸ^x] (Elert 2000). Selle variandi puhul on ahtus suurem kui [ɸ] puhul ning see moodustatakse kas kõva suulae tagumises osas või vastu pehmet suulage ning ka see variant on labialiseeritud. (Elert 1979: 48–49) Rootsi keele /sje/ võib avalduda ka helitu velariseeritud labiodentaalse frikatiivina [ɸ^t], mille puhul on kitsus osaliselt keeleselja ja kõva suulae vahel ja osaliselt ka alumise huule ja ülemiste hammaste vahel (Elert 2000).

/sje/ hääldusvariandid rootsi keele puhul liigitada kahte suuremasse rühma:

- 1) tagapoolsem velaarne, keele tagapoolse osaga moodustatav /sje/, dorsaalne;
- 2) eespoolsem, keele eespoolse osaga moodustatav /sje/, apikaalne, predorsaalne (Ibid.; Malmberg 1971).

/sje/-d võib liigitada ka eredateks (ro *ljusa*) ja tumedateks (ro *mörka*) sõltuvalt sellest, kas tegemist on kõrge või madala sagedusega müraga. Ereda müra puhul moodustatakse

ahtus hambavalli ning keele otsa või keele eesosa vahel ning üks sellise häälduse tüüpilisemaid variante on supradentaalne retrofleksne sibilant [ʃ], mis on rootsi keeles tavaline hääldus *r+s* kombinatsiooniga sõnades nagu *kors* 'rist'. Nii dorsaalne-velaarne (dorsopostpalataalne) [ɸ] kui ka dorsovelaarne (dorsopostvelaarne) frikatiiv [x] liigituvad aga tumeda müraga variantide alla. (Garlén 1988: 71) Termineid tume ja ere on sibilantide müra kirjeldamisel kasutanud ka näiteks Arvo Eek (käsikiri), kelle sõnul on eesti keele /s/ eredalt või teravalt sisisev kõrgema sagedusega häälik, mis erineb näiteks soome keele tumedast ja tuhmimast /s/-ist.

2.3.4. /sje/ varieerumisest rootsi keeles

/sje/-d iseloomustab suur geograafiline varieerumine. Laiemalt võib eristada lõunarootsi (ro *sydsvenska mål*), soomerootsi (ro *finlandssvenska mål*), Põhja-Norrlandi (ro *nordnorrländska mål*) ning keskrootsi hääldust (ro *centrala mål*). Kõige suurem variatsioon /sje/ hääldamisel on Kesk-Rootsis, kus elab suurem osa rootslastest. Lõuna- ja Edela-Rootsis on ülekaalus tagapoolsem hääldus ning Kesk- ja Põhja-Rootsis eespoolsem hääldus. (Elert 2000: 78) Varieeruvust kirjeldab kokkuvõtvalt tabel 1 (Ibid.; Lindblad 1980: 141; Leinonen 2004: 60), kus on toodud sõnaalguse, sõnasisese ning sõnalõpu /sje/ tüüpilised variandid vastavalt piirkonnale.

Tabel 1. Rootsi keele /sje/ foneemi erinevad realisatsioonid vastavalt piirkonnale

Piirkond/näide	/sje/ hääldus			
	<i>sjö</i> 'meri, järv'	<i>mission</i> 'missioon'	<i>duscha</i> 'duši võtma'	<i>kors</i> 'rist'
Lõuna- ja Edela-Rootsi	ɸ ^x			ks
Kesk-Rootsi I	ɸ, ɸ ^f			ʃ s
Kesk-Rootsi II, sh Stockholm	ɸ ɸ ^f	ʃ		ʃ
Põhja-Norrland	ʃ			
Soomerootsi alad	ɕ			rs

Nii [h̥] kui [h̥ʰ] on tavalised variandid Kesk-Rootsi häälduses. Lõuna-Rootsis on tavapärane ka [h̥ˣ]. (Elert 2000: 77) Siinkohal on huvitav, et soomerootslastel need variandid puuduvad ning tavaline /sje/ hääldus on hoopis [ɛ] (Leinonen 2004: 60; Garlén 1988: 71). Eestirootsi dialekti puhul on Asu jt (2015) toonud aga välja, et /sje/ hääldus sarnaneb ortograafiales, kuid allofoonidena esinevad ka [s̥], [ɛ] ning [ç]. Sõna *sjö* puhul olid eestirootslastel nende uurimuses hääldusvariantideks nii [sj], [ɛ] kui ka [ç].

Võimalik on ka liigitada /sje/ varieerumine kolmeks eelnevalt nimetatud häälduse laadi ning esinemispiirkonna järgi:

- 1) ainult tume hääldus (nt Lõuna-Rootsis);
- 2) ainult ere hääldus (nt Põhja-Rootsis, mõnedes Stockholmi dialektides, soomerootsi keeles);
- 3) ere ja tume hääldus teatud, sageli komplementaarses variatsioonis sõltuvalt asukohast sõnas (Garlén 1988: 72; Elert 2000: 78).

Varieerumine võib olla ka lausa ühe piirkonna kahes erinevas kogukonnas erinev ning olla mõjutatud kõneleja soost. Näiteks kirjutab Per Lindblad (1980: 149), et Luleå mehed kasutavad kõikides positsioonides (välja arvatud pärast rõhulist vokaali) nii [h̥]-d kui ka [s̥]-i ja naised ainult [s̥]-i, kuid samas piirkonnas asuvas Malmbergeti linnas on vastupidi – just naiste häälduses on nii [h̥] kui ka [s̥] ja hoopis meestel ainult [s̥]. Üldiselt eelistavad eespoolsemat hääldust sageli naised ja tüdrukud ning mehed ja poisid eelistavad tagapoolsemaid variante (Elert 2000: 78).

Esineb ka nii sotsiaalsete gruppide vahelist, vanuselist kui ka stiililist varieerumist. Tagapoolsemaid variante eelistavad näiteks vanimad ja noorimad kõnelejad, eespoolsemad on eelistatumad aga näiteks Stockholmi kõrgema sotsiaalse kihi keskealiste hulgas. Seal, kus esineb nii tagapoolset kui ka eespoolset hääldust, eelistatakse eespoolsemat varianti nii ametlikus kõnes kui ka ettelugemisel. (Ibid)

Hääliku varieerumine Kesk-Rootsis võib olla vaba varieerumine. Kesk-Rootsi ala paistab silma suure vanuselise ja soolise varieerumisega ning ühe kõneleja häälduses võib esineda samas sõnas ja samas kohas ükskord eespoolsem ja teinekord tagapoolsem variant. (Garlén 1988: 61; Lundström-Holmberg, af Trampe 1983: 109) Sellist

varieerumist on täheldatud lisaks Kesk-Rootsile ka Norrlandis (Lindblad 1980: 144. Seda, millised on peamised variandid ning kust läheb nende piir, on keeruline määratleda, sest juba väike erinevus hääldusorganite paigutuses annab tuntava akustilise ja taju efekti. (Ibid., 10–12)

Selleks, et rootsi keeles tuleks esile erinevus /sje/, /tje/ ja /s/-i vahel, võiks rootsi keelt võõrkeelena kõneleja eelistada /sje/ puhul mõnda tumedamat varianti, kuigi [x] on neist aga geograafilise leviku tõttu vähem eelistatud. Samuti kipuvad rootsi keele õppijad labiodentaalset /sje/-d segi ajama /f/-iga. Eredaid /sje/ variante pole jällegi kerge eristada /ɕ/-st, kuigi see on tihtipeale juba õppijate emakeele häälduses olemas. (Garlén 1988: 71)

2.3.5. /sje/ ja /tje/ kirjapildist

Erinevalt lastest toimub täiskasvanute teise keele õpe sageli just kirjalike materjalide kaudu ning kui ortograafia on kas või osaliselt foneemiline, võidakse teise keele häälikuid lihtsamini tõlgendada oma keele häälikutena või seostada oma emakeele grafeemikombinatsioonidega (Flege 1987: 173). Peale selle, et /tje/ ja /sje/ on juba oma vähese leviku tõttu rootsi keele õppijatele keerulised, võib ka nende kirjapilt nende omandamise keerulisemaks muuta.

Kui rootsi keele /s/-ile vastab rootsi kirjakeeles grafeem *s* ning esinevad vaid mõned üksikud erandjuhud, siis ei /sje/-l ega ka /tje/-l pole rootsi kirjakeeles oma grafeemi ning mõlemat häälikut tähistatakse paljude erinevate grafeemikombinatsioonidega. Näiteks on /tje/ puhul kasutusel nii *tj k*, *kj* kui ka *ch* jm. (Bolander 2003: 50). Claes Garléni (1988) järgi on /sje/ kombinatsioon üle kolmekümne, mis võib aidata kaasa hääliku suurele varieeruvusele ning võib võõrkeeleõppijat segadusse ajada. Levinumad /sje/ tähistused on järgmised: *sj* (*sjö* 'meri, järv'), *skj* (*skjorta* 'särk'), *sk* (*sked* 'lusikas'), *stj* (*stjälk* 'vars'), *sh* (*shogun* 'šogun, väepealik Jaapanis'), *sch* (*schack* 'male'), *sci* (*fascism* 'fašism'), *si* (*fusion* 'liitumine'), *ti* (*donation* 'annetus'), *stg* (*västgöte* 'Västra Götalandi elanik'), *sch ja ssj* (*klyscha/klyssja* 'kliše') (Bolander 2003: 50).

3. Võõrkeele häälikute omandamisest

3.1. Varasematest uurimustest

Eestlaste rootsi keele häälduse kohta on ilmunud vähe uurimistöid. Tallinna Ülikoolis on kaitstud üks bakalaureusetöö eestlaste rootsi keele tooniaktsentidest, mille kirjutas Veronika Saar (2005). Skandinaavia keelte suunal on Merike Jürna (2006) uurinud taani keele labialiseeritud eesvokaalide hääldust ning nende omandamist, aga mitte akustilise analüüsi abil, vaid kuuldeliselt ning veaanalüüsi kaudu. Sellest tööst tuli esile, et eestlastel on probleeme just nende vokaalidega, mis eesti keeles puuduvad.

Üldiselt on rootsi keele suunal avaldatud töid pigem vokaalide kohta, kuid on ka töid, kus käsitletakse nii vokaale kui konsonante ning laiemalt kui segmentaalsel tasandil. Eestlaste ja rootslaste rootsi keele rütmilistest erinevustest on kirjutanud näiteks Diana Krull (2013). Bosse Thorén (2010) on uurinud erinevate keelte mõjusid rootsi keele kvantiteedisuhte omandamisel ning rootslaste hoiakuid kvantiteediga seotud aktsendiomaduste suhtes. Ta tõi välja, et eestlasest keelejuhi puhul kandus eesti keele kolmene kvantiteedisuhe üle ka tema rootsi keelele, sest pikkade segmentide absoluutsed kestused olid rootsi keele omadega võrreldes pikemad nii vokaalide kui ka konsonantide puhul. Samuti seostab ta eestlasest keelejuhi häälduse suuremat varieeruvust emakeele (L1) mõjuga.

Ka McAllister jt (2002) on vaadelnud eesti keele kui L1 mõju eestlaste rootsi keele häälikutele, uurides samuti välteid. Nad toovad välja, et eesti keelt emakeelena kõnelejad olid rootsi keele kontrastide omandamisel edukamad kui teiste katses osalenud keelte kõnelejad, viidates emakeele mõjule L2 omandamisel, sest erinevalt teiste katses osalenute keeltest, kasutatakse eesti keele vältete puhul olulise tunnusena kestust, mis võis lihtsustada eesti keelt emakeelena kõnelejate rootsi keele kontrastide omandamist.

Eestlaste rootsi keele sibilantide kohta pole teise keele omandamise seisukohast eesti keeles töid avaldatud. Küll aga on näiteks Meelika Mikhelsaar kirjutanud eesti keele

sibilantide teemal bakalaureusetöö (2011), milles ta uuris sibilantfoneemide /s/ ja /ʃ/ kestust. Ta uuris ka sibilantide kvaliteeti nelja kõneleja puhul, mõõtes spektri ülemist ja alumist sageduspiirkonda. Ta tõi välja, et kui grafeemi š puhul on /ʃ/ hääldus üsna homogeenne, siis ž puhul on hääldus üsna erinev ning sagedane hääldusvariant on ka heliline [ʒ]. (Mihkelsaar 2011: 18–22)

Kuna /sje/ ja /tje/ hääldus rootsi keeles on ka rootslastele keeruline, siis on selle kohta ilmunud mitmeid foneetilisi uurimusi. Kõige tuntum ja mahukam neist on Per Lindbladi doktoritöö „Sje och tje ljud i allmänfonetiskt perspektiv” (1980), millele viidatakse enamikes frikatiive käsitlevates töödes, sest see on loonud raamistiku nende häälikute uurimiseks. Lindblad esitab sellest töös oma uurimusi ning käsitleb rootsi keele sibilante /s/, /sje/ ja /tje/ üldkeeleteaduslikus perspektiivis. Nii nagu Lindblad on ka Kari Leinonen (2004) oma doktoritöös uurinud soomerootslaste rootsi keele sibilante.

3.2. Teise keele hääldust mõjutavad tegurid

L2 omandajatel on ülesandeks tajuda L2 foneemilisi erinevusi ning luua uus fonoloogiliste reeglite süsteem, mis on aga sageli vastuolus nende oma keele reeglitega. Hääldust mõjutavad mitte ainult üksikud segmendid, vaid ka suprasegmendid ning L2 kõnelejal tuleb arvesse võtta rõhku, rütmi ja intonatsiooni, et anda edasi tähendust sõnatasandil ja ka lause tasandil. (Moyer 2013: 1–2)

Võõrkeele hääldust mõjutavad tegurid võivad olla keelesisesed ja keelevälised. Roy C. Major (2007) toob välja, et kui näiteks segmente, silbistruktuuri, kõnetempot võib pidada keelesisesteks mõjuriteks, siis olulised keelevälised mõjutajad on kõneleja vanus, keelekeskkonnas viibimise aeg, keelekogemus, suhtumine, identiteet, haridus, teadlikkus aktsendist, sugu, kuulumistaju, iseloom ja motivatsioon.

Hääldus on seotud ka teiste keele osaoskustega. Näiteks on Bundgaard-Nielsen jt (2011) uurinud, kuidas eristavad jaapanlased Austraalia inglise keele vokaale. Sellest uurimusest selgus, et mida parem on jaapanlaste inglise keele sõnavara, seda paremini nad Austraalia inglise keele vokaale eristavad. B1–C1 keeletasemega kõnelejatel on üldiselt heal tasemel sõnavara (EKR) ning seetõttu võiks arvata, et sellel tasemel

keelejuhtide keelekasutus on L2 emakeelekõnelejatele lähedasem kui madalama keeletasemega kõnelejatel.

Samuti võib häälduse omandamise edukuse siduda keeleõppija vanusega. Kriitilise perioodi hüpoteesi kohaselt arvatakse, et keeleõppija ajus toimuvad 12. eluaasta paiku muutused, mille tõttu pole häälduse perfektne omandamine hilisemas eas võimalik. (Meister 2011: 16; Scovel 1969; Kartushina, Frauenfelder 2014) Muutused ajus ei toimu aga järsult, vaid pikema perioodi vältel ning sellega kaasneb vastavalt vanuse kasvuga lineaarselt ka aktsendiga kõnelejate arvu kasv (Flege 1995: 241). Siiski arvatakse, et vaid 0,3–10% täiskasvanud keeleõppijatest on võimelised omandama teise keele aktsendita (Markham 1997: 13).

Kuna keeleõpe toimub üldjuhul nii formaalsel kui ka mitteformaalsel tasandil, siis on keeruline määratleda, kuivõrd pikaajaline mõju on keeleõpetaja otsesel tagasisidel ning häälduse treenimisel kõneleja edasisele keelekasutusele. Küll aga suurendab otsene juhendamine ning korduv kokkupuude mõne hääldusstruktuuriga tõenäosust, et see struktuur tuntakse ära ka hilisemas keelekasutuses. (Moyer 2004: 37) Rootsi keele õpikutes ning foneetikaalases kirjanduses kirjeldatakse rootsi keele /tje/-d ja /sje/-d kui keeleõppijale keerulisi häälikuid ning seetõttu on ka nende hääldust õppe- ja teaduskirjanduses hoolikamalt kajastatud (Garlén 1988; Elert 2000; Lindblad 1980), mistõttu võivad rootsi keelt teise keelena kõnelejad olla nende hääldamise iseärasustest üsna teadlikud.

Robert McAllister (2001: 17) kirjutab, et kuigi L2 häälduse täpsus peaks olema seotud keelekeskkonnas viibimise kestusega ja võiks eeldada, et ajaline kestus on positiivses korrelatsioonis L2 sisendiga, saavad ikkagi eri keelte kõnelejad ka sarnase keelekeskkonnas viibimise aja korral katsetes erinevaid tulemusi. Seega on olulisem hoopis emakeele enda mõju ning pikem keelekeskkonnas viibimine ei pruugi kaasa tuua täpsemat L2 hääldust.

Peale emakeele on olulised häälduse mõjutajad ka teised keeled. Elizabeth Zetterholm ja Mechtild Tronnier (2012) leidsid oma uurimuses somaali sisseändajate rootsi keele puhul, et somaali emakeelega kõnelejad kasutavad velaarset /sje/ korral sõnades *sjö*, *skynda* 'kiirustama' uvulaarset frikatiivi /χ/, mis küll esineb somaali keeles,

aga ainult araabia päritolu sõnades. Ka näiteks sõnades *människor* 'inimesed' ja *station* 'jaam' asendatakse palato-alveolaarne sõnasisene /sje/ uvulaarse frikatiiviga (Karlsson 2014: 23). Kuigi somaali keeles on olemas ka palatoalveolaarne /ʃ/, võib somaallaste rootsi keele /tje/ häälduda pigem kui helitu afrikaat [tʃ], mis sel juhul võib tähendada aga hoopis inglise keele mõju (Zetterholm, Tronnier 2012).

3.3. L2 häälduse omandamise mudelitest

Siinse magistritöö eestlastest keelejuhte iseloomustab väga hea rootsi keele oskus. Rootsi keel on neile võõrkeel ning nad alustasid selle keele õppimist hilises teismeliseeas või täiskasvanuna. Kõige nooremalt alustas õppimist üks keelejuht, kes alustas õpingutega 15-aastaselt. Täiskasvanud keeleõppija teise keele fonoloogia omandamise protsesse kirjeldavad mitmed mudelid, mis lähtuvad emakeelest, tajust, õppija vanusest ja õppija keeletasemest.

Üks tuntumaid neist mudelitest on kõne õppimise mudel (ingl *Speech Learning Model*, lühendatult SLM) (Flege 1995), mis võtab arvesse emakeele häälikusüsteemi, kõnetaju, vanust ning keelekogemust. Teine mudel, mille abil saab kirjeldada L2 fonoloogia kujunemist on pertseptiivse assimilatsiooni mudel (ingl *Perceptive Assimilation Model*, lühendatult PAM) (Best, Tyler 2007). Mõlemat mudelit on näiteks Lya Meister (2011) ja Katrin Leppik (2014) käsitlenud oma eestikeelsetes uurimistöödes L2 vokaalide omandamisest, kuid need mudelid sobivad ka konsonantide ja seega ka frikatiivide omandamise kirjeldamiseks.

Kõne õppimise mudel (edaspidi SLM) käsitleb nii taju kui ka produktsiooni ning keskendub kogenud keelekasutajale. Kogenud keeleõppijad kategoriseerivad ja eristavad teise keele kontraste ja kategooriaid paremini kui kogemuseta kõnelejad, kuid sageli halvemini kui emakeelekõnelejad. (Best, Tyler 2007: 20)

SLM-i järgi toimuvad teise keele omandamise mehhanismid sarnaselt esimese keele omandamisega. L1 foneetilised kategooriad arenevad kogu eluea kestel ning kohanduvad ka L2 häälikute jaoks. Seega on L1 ja L2 vaheline tajuline seos aja jooksul muutuv ning ka L1 kategooriaid võivad L2 õppimisega muutuda. L2 häälikute jaoks luuakse uusi kategooriaid ning häälik on korrektselt omandatud, kui teise keele kõneleja

ning emakeelekõneleja foneetilised kategooriad kattuvad. (Meister 2011: 19; Flege 1995: 233–240)

Uus foneetiline kategooria luuakse lähimast L1 häälikust foneetiliselt erineva L2 hääliku jaoks, kui tajutakse vähemalt mõningast foneetilist erinevust. SLM-i järgi identifitseeritakse L2 süsteemi häälikud esialgu positsiooniliste L1 allofoonidena, aga kui L2 kõneleja kogemus suureneb, siis hakkab ta astmeliselt eristama foneetilisi erinevusi L2 hääliku ning lähima L1 hääliku vahel. Mida varem teise keele õppimine algab, seda väiksemaid erinevusi on vaja, et kaasa tuua uue kategooria loomine. (Flege 1995: 263–264) L1 ja L2 häälikusüsteemide erinemine ei tähenda, et täiskasvanud kõneleja L2 häälikute tajumine ei võiks kogemuse ning L2 kasutamisega muutuda täpsemaks ning tema häälikud emakeelekõnelejate omadega sarnasemaks (Bundgaard-Nielsen jt 2011: 53).

L1 ja L2 häälikud esinevad ühes fonoloogilises ruumis ning kõnelejad püüavad moodustada nende vahel kontraste. Seetõttu võivad L2 kategooriad jaguneda nii, et nende kaugus võrreldes L1 häälikutega muutub ja L2 kategooria võib seetõttu erineda emakeelekõneleja kategooriast. Samuti võib selle järgi L2 kõneleja luua hoopis teistsugused kategooriad, kui on moodustunud emakeelekõnelejatel, et moodustada vajalikke kontraste häälikute vahel. Seda võidakse teha ka siis, kui nende representatsioon häälikust põhineb erineval tunnusel või kui tunnused on erineva kaaluga kui emakeelekõnelejatel. (Flege 1995: 242–243; Meister 2011: 19)

Pertseptiivse assimilatsiooni mudel seob teise keele fonoloogia omandamise tugevamalt tajuga kui SLM. Selle mudeli kohaselt on olulised nii foneetiline, fonoloogiline kui ka artikulaatorne tasand ning erinevused L1 ja L2 artikulaatorsete žestide puhul või foneetilisel ja fonoloogilisel tasandil võivad mõjutada kõneleja suutlikkust eristada teise keele häälikuid (Best, Tyler 2007: 25) See teooria lähtub artikulaatorsetest žestidest ning L2 häälikuid tajutaksegi sõltuvalt žestide sarnasusest või erinevusest lähimate L1 häälikutega (Meister 2011: 17).

PAM-i esialgne mudel on mõeldud ilma L2 kogemuseta ehk algaja keeletekasutaja L2 häälikute tajumise protsesside kirjeldamiseks. Selle järgi on L2 häälikute omandamisel peamiselt kolm võimalust: häälik kas assimileerub kõige sarnasema L1 kategooriaga,

L1 süsteemis puuduva kategooriaga või kategooriaga, mida tajutakse kõnevälise signaalina. (Best, Tyler 2007: 22–23) Kogenuma keelekasutaja puhul võib aga lähtuda teooria edasiarendusest PAM-L2, sest selle järgi hõlmab tajuruum ka L2 fonoloogilisi kategooriaid. (Meister 2011: 19)

PAM-i järgi tähendab esimese keele omandamine tajusüsteemi kohandamist esimese keele artikulaatorsete žestide jaoks, mis peegelduvad ka L2 häälduses, kui kõneleja L2-ga esmakordselt kokku puutub. PAM-L2 järgi on häälikute tajumise täpsustumine võimalik igas eas ning see sõltub kõneleja kogemusest (Bundgaard-Nielsen jt 2011: 53) Arvatakse, et keeleõppija alustab teise keele õppimist kui ükskeelne, kes on omandanud L1 fonoloogilise süsteemi ning tajub L1 foneetilisi detaile, kuid kokkupuutel L2-ga tekib ühine L1 ja L2 süsteem, mis hõlmab nii foneetilise kui ka fonoloogilise tasandi (Best, Tyler 2007: 27).

Rootsi keele /tje/ ja /sje/, mida eesti keeles ei esine, loovad olukorra, kus ühele eesti keele kategooriale /f/ vastab kaks rootsi keele kategooriat. PAM-L2 järgi luuakse L2 uued kategooriad selle järgi, kui sarnaselt või erinevalt tajutakse L2 kategooriaid võrreldes L1 kategooriatega. On võimalik, et rohkem häälbiva eksemplari jaoks luuakse uus L2 kategooria ning paremini vastenduvat L2 kategooriat peetakse L1 kategooriaga identseks. Kui mõlemat peetakse võrdselt heaks või halvaks eksemplariks, tajutakse neid L2 häälikuid homofoonidega ning selleks, et neid omavahel eristada, tuleks vähemalt ühe jaoks luua uus foneetiline kategooria. (Meister 2011: 18; Best, Tyler 2007: 29–30) Viimane neist olukordadest on L2 kõnelejate jaoks kõige keerulisem. (Kartushina, Frauenfelder 2014).

Lya Meister (2011: 19) on toonud välja ka kõne õppimise mudeli ning pertseptiivse assimilatsiooni mudeli ühisosa: 1) L1 ja L2 kategooriate omandamine abstraktsete foneemide tasandil, 2) akustiliselt ja pertseptiivselt lähedasi L2 kategooriaid on mõlema teooria järgi raske eristada ning need assimileeruvad vastavate L1 kategooriatega 3) L1 kategooriast akustiliselt ja pertseptiivselt erineva L2 häälikuklassi jaoks luuakse uus kategooria.

Ka nende mudelid ei seleta samas sajabrotsendiliselt kõiki teise keele fonoloogia omandamisega kaasas käivaid olukordi. PAM-ile ning SLM-ile omane vaatenurk, mille

järgi tekib võõrkeele aktsent, kui kõneleja ei taju häälikuid õigesti, ei pruugi alati olla piisav selgitamaks individuaalseid erinevusi L2 omandamises. Lisaks L2 taju ja produktsiooni seosele tuleks iga kõneleja puhul vaadelda ka tema L1 ja L2 häälikute produktsiooni seost, et saada L2 häälikusüsteemi omandamisest parem ülevaade. (Kartushina, Frauenfelder 2014).

4. Töö eesmärgid

Eelnevast kirjeldusest selgus, et rootslaste rootsi keele sibilantide /tje/ ja /sje/ hääldus on varieeruv ning kuigi esinevad mõned variandid, mis on rohkem levinud, pole nende foneemide hääldus reeglitega määratud. Olukorras, kus on tegemist kahe uue ja moodustusviisilt sarnase häälikuga, peaks L2 kõneleja suutma ühest küljest hääldada neid häälikuid nii, et nende vahel säiliks kontrast, ning teisest küljest hääldama neid mõlemaid võimalikult emakeelekõneleja tasemel. Samal ajal tuleb tal aga moodustada kontrast ka oma emakeele ning võõrkeele häälikute vahel. (Moyer 2013: 1) Garléni (1988) järgi oodatakse rootsi keelt võõrkeelena kõnelejalt, et luuakse kontrastid mõlema hääliku vahel, kuid puudub üks kindel variant, mida keeleõppija peaks omandama.

Alustuseks vaadeldakse magistritöös, milliseid allofoonilisi hääldusvalikuid teevad eestlased, kui suur on erinevate allofoonide varieeruvus, kas eestlased kasutavad enim levinud allofoone ning millised seaduspärad leiduvad allofoonide esinemises. Ühest küljest võiks arvata, et kuna keelejuhid on väga hea keeleoskusega ning pika keelekogemusega, võiks need asjaolud nende hääldusvalikuid lihtsustada, kuid teisest küljest on nende õppimiskogemus erinev ning ka eri kõnelejate rootsi keele kogemus pole üks ühele sama. Peale selle on nad kõik alustanud keeleõpet eas, mil häälikute perfektset omandamist peetakse raskendatuks. Selle põhjal võiks eeldada keelejuhtide rootsi keele sibilantide suurt varieeruvust.

Sellest lähtuvalt vaadeldakse magistritöös järgnevaid uurimisküsimusi:

- 1) Kas eestlased kasutavad mõlema hääliku puhul rohkem kui ühte allofooni?
- 2) Kas allofoonide puhul esineb seaduspärasid ja milliseid?
- 3) Millest võivad olla tingitud erinevad allofoonilised valikud?

Pertseptiivse assimilatsiooni teooria (Best, Tyler 2007) järgi on teise keele häälikute omandamise seisukohast oluline L1 ja omandatavate L2 häälikute tajutav sarnasus või erinevus. Kuna eesti keele /s/ ja rootsi keele /s/ on nii kõlalt kui ka moodustuskohalt sarnased, siis võib arvata, et eestlased tajuvad eesti ja rootsi keele /s/-i sarnaste

häälikutena ning rootsi keele /s/ võib nende puhul assimileeruda eesti keele häälikuga. Rootsi keele /tje/ ning /sje/ puhul võib sõltuda uue kategooria loomine sellest, kumba neist kahest peetakse eesti keele /ʃ/-ga sarnaseks. Tajutavalt sarnane häälik assimileeruks /ʃ/-ga ning teise jaoks loodaks uus kategooria. Kui mõlemaid häälikuid aga peetakse kas heaks või halvaks eksemplariks võrreldes oma keele häälikutega, siis luuakse L2 häälikute puhul mõlema jaoks üks ühine kategooria ning sel juhul võivad need sõnad, kus need häälikud esinevad, kõlada homofoonidena (Meister 2011: 18).

Nendes PAM-L2 hüpoteesidest lähtuvalt vaadeldakse ka järgnevat:

- 4) Kas eestlased kategoriseerivad /tje/-d ja /sje/-d kui omavahel erinevaid häälikuid ning loovad uue kategooria vähemalt neist ühe jaoks?
- 5) Kas eestlased kategoriseerivad /tje/-d ja /sje/-d kui sarnaseid häälikuid ning kasutavad ühte kategooriat mõlema hääliku puhul?
- 6) Kas eestlased peavad neid häälikuid identseteks eesti keele /ʃ/-ga ega moodusta uusi kategooriaid?

Ka kõne õppimise mudel eeldab keelejuhtidepoolset kontrastide moodustamist häälikute vahel ja kontrastid võivad avalduda akustiliste tunnustena ning kui tajutakse, et L2 häälik erineb mingi tunnuse poolest L1 häälikust, siis luuakse L2 hääliku jaoks uus kategooria. Samuti võib L2 kõneleja kasutada emakeelekõnelejust erinevaid häälikukontraste ning representatsioone. (Flege 1995; Meister 2011) Sellest lähtuvalt püstitatakse ka küsimus:

- 7) Kas eestlased moodustavad rootsi keeles mõne kategooria, mida rootslaste puhul ei esine või kasutavad seda teisiti?

Peale selle vaadeldakse magistritöös ka seda, kas ja kuidas kasutavad eestlastest keelejuhid akustilisi tunnuseid häälikutevaheliste kontrastide moodustamisel ning analüüsitakse järgnevat akustilisi tunnuseid: kestus, intensiivsus ja spektri raskuskese. Vaadeldakse, kas akustilised tulemused kinnitavad allofoonilist jagunemist või mitte. Et rootsi keele /sje/ ja /tje/ kõlaks nagu L1 kõnelejatel, tuleks eestlastel hääldada nii, et häälikute akustilised tunnused oleks rootsi keele häälikutega sarnased. Eesmärk on vaadelda, kas eestlaste rootsi keeles avalduvad sibilantide erinevused kestuse, intensiivsuse või spektri raskuskeskme kaudu. Akustilisest analüüsist loodetakse leida

vastus järgmistele küsimustele:

- 8) Kas eestlaste ja rootslaste rootsi keele sibilantide vahelised kontrastid avalduvad kestuse, intensiivsuse või spektri raskuskeskme kaudu?
- 9) Milline neist tunnustest aitab eristada eestlaste rootsi keele sibilante kõige paremini omavahel?
- 10) Kas eestlaste ja rootslaste rootsi keele sibilantide akustilised tunnused (kestus, intensiivsus, spektri raskuskese) on sarnased?
- 11) Kas eestlaste eesti keele ja rootsi keele sibilantide akustilised tunnused (kestus, intensiivsus, spektri raskuskese) on sarnased?

5. Materjal ja meetod

5.1. Keelejuhid

5.1.1. Eestlastest keelejuhid

Katseisikuteks on kuus nais- ja viis meeskeelejuhti, kelle emakeel on eesti keel (vt tabel 2). Kõik keelejuhid elavad Tartus, kuid vaid kaks neist on päritolult tartlased. Kõiki keelejuhte arvestades on nende keskmine vanus 28,5 aastat. Naiskeelejuhtide keskmine vanus on 31,5 aastat (sünniaastad jäävad vahemikku 1979–1989) ning meeskeelejuhtide keskmine vanus on 24,5 aastat (sünniaastad on vahemikus 1989–1993). Viis katseisikut on keskharidusega ja ülejäänud on kõrgharidusega.

Kõik keelejuhid on aktiivsed rootsi keele kasutajad, keda iseloomustab hea või väga hea rootsi keele oskus. Nad kasutavad rootsi keelt igapäevaselt klienditeeninduses, olles kontaktis erinevaid rootsi keele dialekte kõnelevate rootslastega. Vaid keelejuht EM3 on määratlenud oma keeletasemeks B1 ja kaks keelejuhti C1, ülejäänud on B2 tasemel. Rootsi keele on nad omandanud keelekursustel kas Eestis või Rootsis. 5 katseisikut on elanud Rootsis. Keelejuhid on õppinud või oskavad veel vähemalt kahte võõrkeelt ning valdavad ka inglise keelt B1–C1 tasemel. Oma keeletaseme määratlemisega ühelgi katseisikul probleeme ei tekkinud.

Kõige nooremalt alustas rootsi keele õppimist keelejuht EN2, kes alustas 15-aastaselt, aga katsesse sattus ka keelejuhte, kes alustasid õppimist vanuses 24–26 eluaastat. Keskmiselt on nad alustanud rootsi keele õppimist 18,4 aasta vanuselt. Viie katseisiku rootsi keele õpetaja on olnud eestlane, ülejäänuid on õpetanud ka rootslased.

Ühelgi keelejuhil pole kuulmis- ega kõnehäiret ning ligikaudu pooled katseisikud on märkinud, et nad on saanud muusikalist haridust.

Tabel 2. Eestlastest keelejuhid

Keele-juht	Sünni-aasta	Sugu	Sünni-koht	Alustas rootsi keele õppimist (vanus)	Elanud Rootsis	Rootsi keele oskus	Haridus	Amet	Muusika-line haridus
EM1	1989	mees	Tartu	20	ei	C1	kõrg	kliendi-teenindaja	ei
EM2	1989	mees	Tallinn	16	Uppsala	C1	kesk	kliendi-teenindaja	jah
EM3	1991	mees	Tartu	17	Karlstad	B1	kesk	kliendi-teenindaja	ei
EM4	1993	mees	Ida-Virumaa	16	ei	B2	kesk	kliendi-teenindaja	jah
EM5	1989	mees	Lääne-Virumaa	16	Lõuna-Soome	B2	kõrg	kliendi-teenindaja	ei
EN1	1989	naine	Paide	19	Norrland	B2	kõrg	kliendi-teenindaja	jah
EN2	1981	naine	Tallinn	15	Östergötland	B2	kõrg	kliendi-teenindaja	ei
EN3	1977	naine	Lääne-Virumaa	20	Skåne	B2	keskeri	kliendi-teenindaja	ei
EN4	1986	naine	Viljandi	20	ei	B2	kesk	kliendi-teenindaja	jah
EN5	1979	naine	Põlvamaa	26	ei	B2	kõrg	kliendi-teenindaja	ei
EN6	1989	naine	Tallinn	16	ei	B2	kõrg	kliendi-teenindaja	ei

5.1.2. Rootslastest keelejuhid

Rootslastest keelejuhtide materjali kasutatakse töös võrdlusmaterjalina. Keelejuhtideks on viis rootslast: kaks meest ja kolm naist. Meeskeelejuht RM1 on pärit Stockholmist ning ta on oma dialektina määratlenud riigirootsi ja *mälardalssvenska*. Meeskeelejuht

RM2 on pärit Varberg'st ning ka tema kõneleb riigirootsi ning *bohuslänsdialekt*'i. Naiskeelejuht RN1 on pärit Uppsalast ning räägib *uppländska* dialekti ning naiskeelejuhid RN2 ja RN3 on mõlemad Västeråsis ning on määratlenud oma rootsi keele kui *västmanländska* dialekti. Tabelis 3 on toodud rootslastest keelejuhtide üldandmed (ankeet vt lisa 2). Ühelgi rootslasel pole ei kuulmis- ega kõnehäiret.

Tabel 3. **Rootslastest keelejuhid**

Tähis	Sünni-aasta	Sugu	Sünnikoht	Elukohad Rootsis	Haridus	Amet	Dialekt	Teised keeled
RM1	1965	mees	Stockholm	Nacka, Vallentuna	doktori-kraad	professor	<i>mälardals-svenska</i>	inglise saksa vene
RM2	1974	mees	Fritsla	Linköping, Varberg	kesk	kliendi-teenindaja	<i>bohusläns-dialekt</i>	eesti inglise
RN1	1987	naine	Hjo	Edsbyn Uppsala	kesk	kliendi-teenindaja	<i>uppländska</i>	inglise eesti
RN2	1995	naine	Västerås	Västerås	kesk	üliõpilane	<i>västman-ländska</i>	inglise
RN3	1992	naine	Västerås	Västerås	kesk	kliendi-teenindaja	<i>västman-ländska</i>	inglise

Viiest katseisikust neli elab Tartus ning üks (RN2) Västeråsis. RM1 on ametilt õppejõud, kolm keelejuhti töötavad klienditeeninduses ning üks on üliõpilane. Üks keelejuht on doktorikraadiga, ülejäänud on keskharidusega. Katseisikute keskmine vanus on 32,4 aastat, naiste puhul 23,6 ja meeste puhul 39,6 aastat. Kõik keelejuhid oskavad peale emakeele ka heal tasemel inglise keelt (B2–C2) ning kaks keelejuhti ka eesti keelt (B1–B2). Igapäevaselt suhtlevad nad rootsi, inglise või eesti keeles.

5.2. Materjal

5.2.1. Rootsi keelne materjal

Rootsi keele /sje/ ja /tje/ esinevad rootsi kirjakeeles väga paljudes grafeemikombinatsioonides. Magistritöö produktsioonikatsesse on /sje/ ja /tje/ puhul valitud teadlikult erineva kirja-pildiga sõnad. Kuna /s/ puhul on grafeemierinevusi vähe, siis on valitud töösse ainult grafeemiga /s/ algavad sõnad. Kuigi sõnadel on erinev kirja-pilt, on kolme hääliku kontrastide esiletoomiseks valitud sarnast häälikukonteksti sisaldavad sõnad.

Sõnade valikul on lähtutud Per Lindbladi (1980: 98) doktoritöö produktsioonikatses testsõnadest ning mõned testsõnad kattuvad tema produktsioonikatses kasutatud sõnadega. Erinevalt Lindbladi tööst on sellest magistritööst välja jäetud tugeva palatalisatsiooni mõjuga vokaali /i:/ sisaldavad sõnad ning on lisatud /e:-d ja /æ:-d sisaldavad sõnad. Sibilante vaadeldakse kokkuvõtvalt viie erineva vokaali – /æ:/, /e:/, /y:/, /u:/ ja /ɑ:/ – kontekstis ning lähtudes kestusest, intensiivsusest ning spektri raskuskeskmest. Kokku on materjalis 15 erinevat testsõna (vt tabel 4).

Sibilantide piiride määramise lihtsustamiseks on rootsikeelsed sõnad paigutatud järgnevasse raamlausesse: *Jag sa ... igen* 'Ma ütlesin ... uuesti'. Katsesse valiti sõnad järgnevate kriteeriumite alusel:

- 1) testsõnad on illustreeritavad nimisõnad, kuna tegemist on võõrkeelega ning üksikute sõnade puhul on pildid kontekstualiseerimisel abiks;
- 2) valitud sõnad sisaldavad sibilandijärgset pikka vokaali;
- 3) sõnad on kas ühe või kahesilbilised, nii lahtiste kui ka kinniste silpidega;
- 4) kõik kolm sibilanti esinevad sarnases vokaalikontekstis.

5.2.2. Eestikeelne materjal

Eestikeelse materjali puhul on lähtutud rootsi keele sõnade vokaalikontekstist ning nende valikukriteeriumitest. Sõnad on esitatud tabelis 4. Rootsi keele viie vokaali asemel vaadeldakse eesti keele sibilante /s/ ja /ʃ/ kolme vokaali kontekstis, sest sibilandiga /ʃ/ ei leidunud vokaalide /æ:/ ja /y:/ puhul eesti keeles sobivaid sõnu. Eestikeelses materjalis on /s/-i puhul pika ja lahtise silbiga sõnad ning /ʃ/ puhul pika kinnise silbiga sõnad, et oleks sarnane rõhuasetus. Eestikeelsete sõnade puhul on /ʃ/-le

järgnevateks vokaalideks /a, e, u/ ning /s/-le järgnevad /a:/, /e:/ ja /u:/. Kokku tuli kuus erinevat sõna, millest igaüht korrati kolm korda. Eestikeelsed sõnad olid paigutatud raamlausesse *Anna ... edasi*, kus rootsi keele raamlause sarnaselt eelneb sibilandile /a/ ja samuti algab testsõnale järgnev sõna vokaaliga.

Tabel 4. **Rootsikeelsed sõnad eestikeelse tõlkega ja eestikeelsed sõnad**

Rootsi keel	/s/	/tje/	/sje/
æ:	<i>särbo</i> 'eraldi elav elukaaslane'	<i>kärna</i> 'tuum'	<i>stjärna</i> 'täht'
e:	<i>sed</i> 'komme'	<i>kedja</i> 'kett'	<i>sked</i> 'lusikas'
y:	<i>syl</i> 'naaskel'	<i>kyl</i> 'külmik'	<i>sky</i> 'taevas'
u:	<i>sol</i> 'päike'	<i>kjol</i> 'seelik'	<i>sjok</i> 'tükk'
ɑ:	<i>sal</i> 'saal'	<i>tjat</i> 'näägutus'	<i>sjal</i> 'sall'
Eesti keel	/s/	/ʃ/	
e / e:	seen	šeff	
u / u:	suu	šunt	
ɑ / ɑ:	saal	šaht	

Tabelist 4 on näha, et /sje/ ja /tje/ on esindatud erinevate grafeemikombinatsioonidega. Sibilandi /tje/ puhul on katses kolm erinevat grafeemivormi (*k*, *kj* ja *tj*), sibilandi /sje/ puhul on samuti kolm erinevat grafeemivormi (*stj*, *sk* ja *sj*) ning /s/-i puhul on grafeemiks ainult *s*. Eestikeelsete sõnade puhul on tähistab foneemi /s/ samuti grafeem *s* ja ning /ʃ/-d tähistab *š*, et vältida varieeruvust.

5.3. Produktsioonikatse

Iga raamlause ning seega ka iga sõna esines materjalis kolm korda ning rootsikeelsete sõnade järjekorra moodustamisel jälgiti, et üksteise järele ei satuks kaks ühesuguse sibilandiga sõna, kuid muus osas on sõnade järjestus juhuslik. Kuna eesti keele puhul on tegu ainult kahe sibilandiga, siis sattus eestikeelses osas üksteise järele ka sama sibilandiga sõnu. Eestlastest katseisikud lugesid eestikeelsed raamlaused sisse pärast rootsikeelseid lauseid, mistõttu on eestikeelsete sibilantide puhul võimalik mõningane

rootsi keele mõju. Kõikide keelejuhtide puhul oli sõnade järjestus sama.

Keelejuhtidel paluti lugeda raamlauseid, mis ilmusid koos testsõna ning vastava illustratsiooniga (vt lisad 3 ja 4) ükshaaval arvutiekraanile. Rootslased lugesid ainult rootsikeelseid lauseid ja eestlased nii rootsi- kui ka eestikeelseid lauseid. Katse alguses said kõik keelejuhid lugeda kolm rootsikeelset raamlauseid prooviks, et testida, kas nad on ülesandest aru saanud. Katses kasutati üksteise järel arvutiekraanile ilmuvaid slaide, millel oli raamlause koos pildiga. Slaidid ilmusid arvutiekraanile ühekaupa ning slaide vahetas töö autor siis, kui keelejuht oli lause ära lugenud.

Keelematerjal salvestati Tartu Ülikooli foneetikalaboris 2015. aasta veebruaris ja märtsis. Lindistamiseks kasutati mikrofoni Beyerdynamic MC 930 ja helikaarti Sound Devices USBPre. Materjal lindistati otse arvutisse. Pärast lindistamist täitsid katseisikud ankeedi oma keelekogemuse kohta (vt lisad 1 ja 2). Lindistamisel jälgiti, et katseisikud oleksid mikrofoni samal kaugusel. Kõik keelejuhid lugesid laused sisse ühtlases tempos ning nad teadsid enne lugemist, milline on eesti- ja rootsikeelne raamlause, et vältida katse ajal tekkida võivaid intonatsioonierinevusi.

5.4. Meetod

Töös uuritakse frikatiivide kestust, intensiivsust ning spektri raskuskeskmeid. Analüüsist jäeti välja sõnad, mille ees keelejuht tegi pausi, kuna see võis sõnaalguse sibilandi kestust mõjutada. Analüüsi tegemiseks kasutati programmi Praat (Boersma, Weenink 2014). Kestuse ja spektri raskuskeskme määramiseks kasutati skripte, intensiivsus mõõdeti ning arvutati käsitsi, kasutades Praati menüü käsku *Get Intensity*. Keskmised arvutati programmiga Excel ning tulemused ümardati täisarvuni.

Frikatiivid on mõõdetud kogupikkuses ning frikatiivi alguspunkt on määratud ostsillogrammi, spektrogrammi ning kuulmise abil. Frikatiivi lõpp-punktiks on vokaali algus. Andmete analüüsi statistilises osas tuginetakse nii ANOVA kui ka Tukey HSD testide tulemustele, mis on saadud statistikaprogrammiga R. Et saada R-i testide jaoks rohkem andmeid, on iga keelejuhi puhul arvutatud iga sibilandi keskmised väärtused vastavalt vokaalile. Jooniste tegemiseks kasutati programme Excel, R ja Paint.

5.4.1. Kestus

Kestus mõõdeti magistritöös kogu sibilandi ulatuses. Kuigi kestus võib frikatiivide puhul varieeruda, ei peeta seda parimaks tunnuseks, mille abil frikatiive omavahel eristada (Gordon jt 2002; Lindblad 1980: 47). Kestus on pigem oluline selleks, et eristada sibilante mittedibilantidest ja helituid frikatiive helilistest frikatiividest (Jongman jt 1998: 197). Samuti võib ühe hääliku kestus L2 puhul olla erinevate emakeeltega kõnelejate puhul erinev (Hanulikova, Weber 2010). Eesti keele kõnetaktialgulise /s/ puhul on Mihkelsaar (2011: 20–21) saanud keskmiseks kestuseks 99 ms ning kõnetaktialgulise /f/ keskmiseks kestuseks 117 ms.

5.4.2. Intensiivsus

Töös mõõdetakse nii eesti kui ka rootsi keele sibilantide intensiivsust, võttes aluseks sibilandi ning järgneva vokaali intensiivsuste vahe. Mida suurem on intensiivsuste vahe, seda nõrgema intensiivsusega on sibilant (Shea, Renaud 2014: 207). Erinevate frikatiivide intensiivsus võib erineda samas kontekstis umbes 30 dB, samal ajal kui vastav varieerumine vokaalide puhul on vaid ligikaudu 5 dB (Lindblad 1980: 41–47).

Jongman jt (1998: 202) toovad välja, et intensiivsus on frikatiivide eristamisel parem tunnus kui kestus, sest selle abil on võimalik eristada erineva häälduskohaga frikatiive. Palato-alveolaarse hääldusega häälikutel on üldiselt kõrgem amplituud kui alveolaarsetel häälikutel ning sarnaselt kestusega esinevad intensiivsuse korral erinevused sibilantide ja mittedibilantide vahel. Sibilantfrikatiividel on tunduvalt kõrgem intensiivsus kui mittedibilantidel. (Raphael jt 2007: 226)

5.4.3. Spektri raskuskese

Spektri raskuskese näitab, kui kõrged on keskmiselt hääliku sagedused spektris. Tegemist on kaalutud keskmise sagedusega, kus sagedused, kus frikatiivil on rohkem intensiivsust, annavad suurema kaalu. Raskuskese leitakse frikatiivi sageduse jagamisel energiaga ning arvutatakse kogu sageduste keskmine. (Gordon jt 2002: 143; Padgett, Zygis 2003: 164) Siinses magistritöös on spektri raskuskeskmete mõõtmised tehtud Praati abil kasutades funktsiooni *Get center of gravity* ning andmete kogumisel on kasutatud Praati skripti. Sagedusvahemikuks Praatis seati 0–10 000 Hz.

Gordon jt (2002) on uurinud spektri raskuskeskmeid seitsme keele puhul ning nad

toovad välja, et seda saab kasutada frikatiivide eristamiseks mitmetes keeltes ning et erinevates keeltes on häälikutel erinevad raskuskeskmed. Nad toovad välja, et eespoolsema hääldusega frikatiivid on kõrgema spektri raskuskeskmega kui tagapoolsema hääldusega frikatiivid ning et nais- ning meeskeelejuhtide häälikute raskuskeskmed võivad olla erinevad. Läbivalt on nende uurimuses erinevate keelte puhul kõige kõrgema spektri raskuskeskmega /s/.

Matthew Gordon ja Ayla Applebaum (2006) kirjeldavad sarnast tulemust ka kabardi keele puhul. Nende uurimusest tuli samuti esile, et kõige kõrgema sageduse raskuskeskmega on /s/ ning kõige madalamad on tagapoolne velaarne, uvulaarne ning larüngaalne frikatiiv. Kuigi lähedase moodustuskohaga häälikute vahel (/ç/ ja /ʃ/) ei tulnud esile statistiliselt olulist erinevust, olid kõikide häälikute keskmised spektri raskuskeskmed erinevad. Nii nagu Gordon jt (2002) puhul, tuli ka nende uurimuses esile /s/-i kõrge raskuskese ning oluline statistiline erinevus esines /ʃ/ ja velaarise frikatiivi /x/ vahel (Gordon, Appelbaum 2006). Padgett ja Zygis (2003: 164) on uurinud vene ja poola keele sibilantide spektri raskuskeskmeid ning nii nagu eelmistes uurimustes avaldus ka seal seaduspära, et /s/ oli kõige kõrgema sageduskeskmega ja järgnesid /s'/, /ç/, /ʃ/ ja /ʂ/.

Rootsi keele /sje/ puhul on spektri raskuskeset uurinud Ryan Shosted (2008: 6171). Ka tema uurimuse järgi on spektri raskuskese sobiv meetod selleks, et häälikuid eristada. Tema tulemuste järgi on rootsi keele /tje/-l kõrgem spektri raskuskese kui erinevatel /sje/ variantidel. /sje/ allofoonidest on tagapoolsema variandi [h] raskuskese ligikaudselt 1000 Hz juures. Eespoolsem /sje/ allofoon on jällegi madalama raskuskeskmega kui /tje/, kuid kõrgemaga kui [h]. Ka Per Lindblad (1980) järjestab vastavalt moodustuskohale rootsi keele sibilandid nii. Tema kohaselt on rootsi keele frikatiividest kõige kõrgemate spektraalsete tulemustega /s/ ning kõige madalamate tulemustega /h/.

Eesti keeles pole spektri raskuskeset sibilantide puhul uuritud, küll aga on seda mõõdetud eestirootsi sibilantide puhul (Asu jt 2015). Eesti keeles on aga võrreldud /s/-i ja /ʃ/ spektraalseid tippe, mille järgi /s/ on kõrgema sagedusega kui /ʃ/. /s/-i alumise spektraalse müra sageduspiirkonnaks on saadud keskmiselt 4045 Hz spektrogrammi ja

4122 Hz spektrilõike abil. /f/ puhul olid need vastavalt 3154 ja 3172 Hz. /s/-i ülemise intensiivse müra sageduspiirkonnad olid 8238 ja /f/ puhul 6659 Hz. [ʃ] puhul algavad alumise intensiivse mürapiirkonna väärtused pisut kõrgemalt kui 2000 Hz ja lõppevad 4000 Hz juures. (Mihkelsaar 2011: 29–33) Arvestades sellist sageduste jagunemist võiks arvata, et ka eesti keeles on /s/ keskmine spektri raskuskese kõrgema sageduse juures kui /f/ puhul.

6. Tulemused ja analüüs

Järgnevalt kirjeldatakse töö tulemusi, alustades häälikute allofoonilisest jagunemisest ning seejärel tehakse ülevaade eestlaste rootsi keele sibilantide kestusest, intensiivsusest ning spektri raskuskeskmetest ning analüüsitakse seda teise keele omandamise seisukohast.

6.1. Allofooniline varieerumine

Olenemata realisatsioonist esinesid nii /s/, /tje/, kui ka /sje/ materjalis helitutena, mis läheb kokku nii eesti kui ka rootsi keele sibilantide kirjeldusega (Garlén 1988; Lindblad 1980; Eek, käsikiri). Kõik rootsi keele sibilandid olid eestlaste häälduses mingil määral varieeruvad (vt tabel 5), kuid vaid /sje/ puhul tuli selgelt esile kolm suuremat allofoonigruppi. Selles peatükis kirjeldatakse ka neid häälikuid, mis hilisemast akustilisest analüüsist on välja jäetud, kuna nende puhul on tegemist pigem juhuslike kõrvalekalletega kui süstemaatiliste erinevustega.

Eestlastest keelejuhtide erinevad realisatsioonid on antud tabelis 5 ning rootslaste omad tabelis 6. Tabelis 5 on toodud ka eestlaste eesti keele sibilantide realisatsioonid. Eesti keele sibilant /s/ esines materjalis 98 korda ning kasutusel oli ainult allofoon [s]. Ka /f/ puhul oli tegemist ühe allofooniga [f], mis esines materjalis 91 korda.

6.1.1. Eestlaste rootsi keele /sje/

Kuigi /sje/ allofoone on kuulmise järgi keeruline klassifitseerida (Lindblad 1980: 12–23), on siinses magistritöös seda sellegipoolest tehtud kuulmise abil, kasutades iga hääliku puhul lisaks ka ostsillogrammi, spektrogrammi ja spektrilõiget. Selles töös klassifitseeritakse kuuldavalt palataalsed /sje/ allofoonid kui [ɛ]. See on realisatsioon, mis on kuulmise järgi väga sarnane nii rootslaste /tje/ kui ka eestlaste /tje/-ga. Realisatsioon on tugevalt palataalne ning esineb kohati juhuslikult ning kohati kindlate sõnade häälduses.

Testsõnade mõju ongi märgata /sje/ ning /tje/ segamini ajamise korral, näiteks sõnades *stjärna* ja *sjok*. Näiteks hääldus /sje/ sõnas *stjärna* mõnel katseisikul alati kui [ɛ]. Keelejuhtidel EN4 ja EN1 esines seda lausa kõigis kolmes korduses ning EN5 hääldas kolm korda /tje/-na sõna *sjok*, kuid ülejäänud /sje/-ga algavate sõnade puhul kasutasid nad mõnda teist /sje/ varianti. Testsõna sarnane hääldus kolmel korral viitab sellele, et tegemist pole juhusliku hääldusega, vaid et osad keelejuhid kasutavadki süstemaatiliselt nende sõnade puhul /tje/-d. Nt sõna *stjärna* puhul võib selle põhjuseks olla tema ebatavaline kirja pilt. Sõna *sjok* kirja pilt on aga väga reeglipärane, mis peaks hääldusreegleid tundvatel keelekasutajatel üsna selge olema. Sõna *sjok* puhul võib mõjutada hääldust aga see, et tegemist on poeetilise sõnaga ning see pole päris igapäevaselt kasutatav.

Tabel 5. Eestlaste rootsi ja eesti keele sibilantide allofooniline realiseerumine

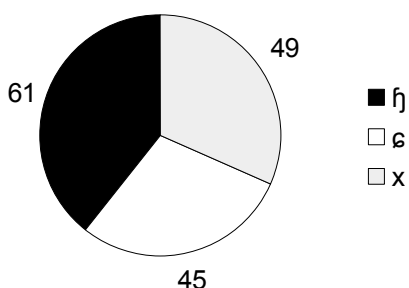
	Rootsi keel			Eesti keel	
Foneem	/tje/	/sje/	/s/	/s/	/ʃ/
EM1	ɛ	x	s	s	ʃ
EM2	ɛ, stɛ (1), sts' (1)	h̥, ɛ (4), sj (2), hʃ (1)	s	s	ʃ
EM3	ɛ, s' (2), sj (1)	ɛ, x (1)	s, ɛ (1)	s	ʃ
EM4	ɛ, s' (1), sɛ (1)	h̥	s, ɛ (3)	s	ʃ
EM5	ɛ	ɛ	s	s	ʃ
EN1	ɛ	x, ɛ (4)	s, h (1)	s	ʃ
EN2	ɛ, x (1)	x	s	s	ʃ
EN3	ɛ, k (1), ʃ (1)	h̥, ɛ (1)	s	s	ʃ
EN4	ɛ	h̥, ɛ (3)	s	s	ʃ
EN5	ɛ, x(1), tɛ (1), hʃ (1)	x, ɛ (4)	s, ʃ (1)	s	ʃ
EN6	ɛ	h̥	s	s	ʃ

Teine hästi eristatav /sje/ allofoon on velaarne allofoon [x], mis on tagapoolse hääldusega /sje/. Selle hääliku võiks liigitada ka spirantide alla, kuna müra on madala intensiivsusega, kohati kähisev, kuid mõnel kasutajal kohati sarnane ka larüngaalsele

[h]-le. See realisatsioon esines kahel keelejuhil ainsa /sje/ allofoonina (EM1, EN2). Neil, kel esines see /sje/ allofoon (EM3, EN1 ja EN5), ei esinenud kahe allofooni korral paralleelselt teist tagapoolse hääldusega allofooni [ɸ], vaid sel juhul oli teiseks allofooniks [ɛ]. See on huvitav seaduspära, mis näitab, et keelejuhid üritavad hoida kontrastid võimalikult suured, et mahutada L2 häälikuruumi ära üks tagapoolse hääldusega /sje/ allofoon ning palataalne /tje/. Eesti keeles ei ole velaariseid friktiive ja seetõttu on sellise realisatsiooni kasutamine huvitav.

Kolmas /sje/ allofoon on velaarne sibilant [ɸ]. Selle klassifikatsiooni alla on paigutatud kõik ülejäänud kuuldavalt sibilantse müraga realisatsioonid, mis on kõlavad tagapoolsemalt kui /tje/, mis pole nii tuntavalt velaarised kui [x] ning on tagapoolsemad kui eesti keele /ʃ/ ja keelejuhi EM1 /sje/ variant [ɸ]. Keelejuhid võivad alateadlikult üritada eristada oma sõnaalguse /sje/-d *r+s* kombinatsiooni häälikust [ɸ], mistõttu üritatakse sõnaalguse /sje/-d hääldada tagapoolsemalt kui [ɸ]. Keelejuhtidel EN6 ja EM4 on /sje/-na kasutusel ainult [ɸ], keelejuhid EN3 ja EN4 kasutavad paralleelselt [ɸ]-d ja [ɛ]-d ning keelejuhil EM2 on peale nende veel mõned muud realisatsioonid.

/Sje/ kolm suuremat allofoonirühma esines materjalis järgnevalt: [ɸ] 61 korda, [ɛ] 45 korda ja [x] 49 korda. Nagu näha jooniselt 1, on nende allofoonide esinemine üsna ühtlaselt jagunenud. Peale nende esines /sje/ kahel juhul ka konsonantühendina [sj] ning ühel juhul [hɸ] ning mõlemad neist olid EM2 häälduses. See keelejuht kasutab rootsi keelt ka igapäevaselt veidi vähem kui ülejäänud, mis võib olla suurema varieeruvuse põhjus. /Sje/ kolmese eristuse puhul ongi aga iseloomulik, et keelejuhid kasutasid neist kolmest variandist korraga kõige rohkem kahte varianti.



Joonis 1. /Sje/ kolme allofooni arvuline jagunemine eestlaste rootsi keeles.

6.1.2. Eestlaste rootsi keele /tje/

/Tje/ puhul on domineeriva variandina kasutusel palataalne [ɕ] ning selle hulka on loetud kõik palataalse hääldusega realisatsioonid, mida esines kokku 135 korda. Lisaks esines 2 korda /sje/ allofoonina mainitud [x], 3 korda palataalne [s'], 1 kord konsonantühend [sj], 1 kord velaarne klusiil [k] ning 1 kord [hʃ]. Ka /t/-d sisaldavad kombinatsioonid olid eestlaste häälduses olemas, mis viitab jällegi leksikaalsele ning kirjaipildi mõjule, sest selline hääldus esines ainult sõna *tjat* puhul. Kokku esines /t/-ga hääldust neli korda ning kolmes erinevas kombinatsioonis: [stɕ], [sts'] ning [tɕ].

Sarnaselt /sje/-ga on /tje/ puhul näha mõningast kirjaipildi mõju. Selle näiteks on sõna *kedja*, mida ühel korral hääldati velaarise klusiili [k]-na. Kuigi [ɕ] oli domineeriv, siis oli kokku kuuel erineval keelejuhil lisaks ka mõni mu ülalnimetatud realisatsioon, mis näitab samuti üsna suurt varieeruvust.

Huvitav on siinkohal, et just EM2 kasutas sõna /tjat/ puhul ka kombinatsioone [stɕ] ning [sts'], mis on kõla poolest sarnased afrikaadile, mis esineb soomerootsi keeles /tje/-na (Bruce 2010: 160). See võib tähendada soomerootsi keele mõju, kuna keelejuht EM2 ja ka keelejuht EM5 kasutasid /sje/ asemel [ɕ]-d ning nad mõlemad on ankeedis maininud, et neil on olnud kontakt soomerootsi keelega. Keelejuhil EM2 on olnud soomerootsi päritolu õpetaja ning EM5 on elanud Soomes soomerootsi keele piirkonnas. Lindblad (1980: 141) ja Leinonen (2004: 60) kirjeldavad [ɕ]-d kui tavapäraselt /sje/ allofooni soomerootslaste kõnes. Kui keelejuhi EM2 /tje/ hääldus oli varieeruv, siis keelejuhi EM5 puhul oli kasutusel ainult [ɕ].

6.1.3. Eestlaste rootsi keele /s/

Sibilandi /s/ hääldus oli eelnevatega võrreldes üsna homogeenne, kuna eristus vaid üks suurem grupp. Siiski esines ka mõningaid kõrvalekaldeid. Eestlaste rootsi keele /s/-il olid järgnevad allofoonid: [s] 155 korda, [ʃ] 1 kord, [ɕ] 4 korda ja [h] 1 kord. 5 kõrvalekallet neist esines sõna *sy/* korral, mis oli eksperimendi sõnade järjestuses ka esimene sõna. Võimalik, et see aeti segamini mõne muu sõnaga või mõne muu keelega. Keelejuhil EM4 esines [ɕ] sõnas *sy/* kõigil kolmel korral. Kuna keelejuht on õppinud süvendatult saksa keelt, siis võib olla tegemist saksa keele mõjuga. [h] kasutamine /s/ asemel keelejuhi EN1 poolt on väga ebaootuspärane. Tegemist oli aga ainult ühe

juhuga, mistõttu võib olla tegu juhusliku eksimusega.

6.1.4. Rootslaste rootsi keele sibilandid

Rootslaste puhul (vt tabel 6) oli kõikide häälikute puhul varieerumist vähem, kuid samuti oli vähem ka keelejuhte. Sibilandi /sje/ puhul esines samuti kolm allofooni: [ʃ] 15 korda, [x] 48 korda ning [ɸ] 9 korda (RN1 vokaalide /e:/, /y:/ ja /o:/ ees). [ʃ] oli neist kõige eespoolsema hääldusega ning seda esineski ainult rootslaste materjalis. Eestlaste häälduses seda ei esinenud. Rootslaste rootsi keele /sje/ varieerumine on rohkem seotud konkreetsete keelejuhtidega, sest näiteks [ʃ] esines ainult RM1 häälduses ning keelejuhil RN1 oli /sje/ puhul kasutusel kaks allofooni: nii eestlaste häälduses olemas olev [x] kui ka [ɸ]. On huvitav, et sellist variatsiooni, kus on kaks tagapoolse hääldusega /sje/ allofooni ühel kõnelejal korraga, ühelgi eesti emakeelega keelejuhil ei esinenud. Ülejäänud kolmel rootslasest keelejuhil oli kasutusel ainult [x].

Rootslaste /tje/ realiseerus kõikidel juhtudel palataalse [ɕ]-na (75 korda) ning /s/ realiseerus samamoodi ühe allofoonina [s] (74 korda).

Tabel 6. Rootslaste rootsi keele sibilantide allofooniline realiseerumine

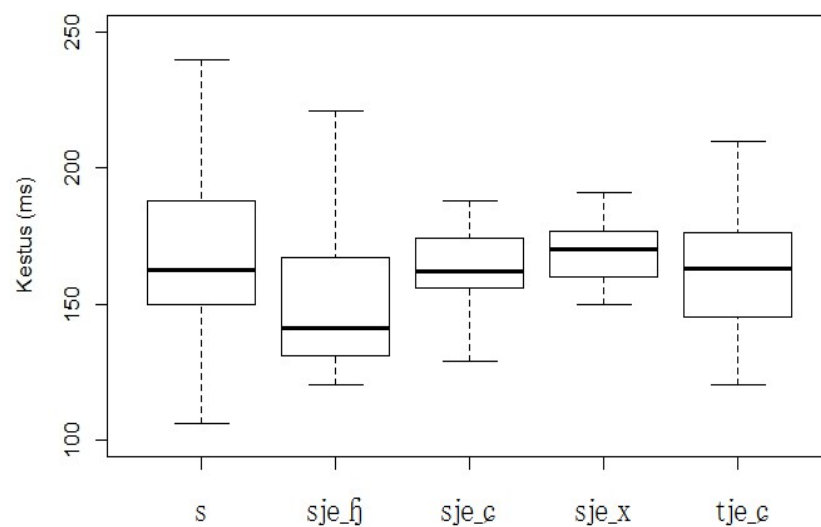
Foneem	Rootsi keel		
	/tje/	/sje/	/s/
RM1	ɕ	ʃ	s
RM2	ɕ	x	s
RN1	ɕ	ɸ, x	s
RN2	ɕ	x	s
RN3	ɕ	x	s

6.2. Akustiline analüüs

6.2.1. Kestus

Lindbladi (1980: 47) ning ka Gordon jt (2002) järgi ei ole kestus sibilantide eristamisel oluline tunnus. Ka /sje/, /tje/ ning /s/-i akustilised tulemused näitavad, et eestlaste rootsi keele sibilantide keskmine kestus ei sõltunud otseselt sibilandi tüübist. Kahefaktoriline

ANOVA (faktoriteks sibilandi tüüp ja sugu) andis faktori sibilandi tüüp puhul tulemuseks $F(4,158) = 2,116$; $p > 0,05$. Nagu on näha jooniselt 2, on keskmised kestused sarnases vahemikus kõikide variantide puhul välja arvatud [ɸ]. Tulemus on saadud arvutades iga kõneleja iga sibilandi keskmise kestuse iga vokaali korral. Kõige suurem tulemuste varieerumine on sibilandi /s/ puhul ning kõige väiksem kõikumine on /sje/ allofooni [x] puhul.



Joonis 2. Eestlaste rootsi keele sibilantide kestus.

Eestlastest katseisikute eesti ja rootsi keele sibilantide keskmised kestused on esitatud tabelis 7, kus on näha, et /tje/, /s/-i ja ka /sje/ allofoonide [ɕ] ja [x] keskmine kestus on üle 160 ms. Ainsana erineb teistest absoluutkeskmise poolest [ɸ], mille keskmine kestus on 149 ms ning seda naiskeelejuhtide tunduvalt lühema kestuse tulemuse tõttu – nende [ɸ] keskmine kestus on kõigest 135 ms.

ANOVA näitas, et kestuse puhul tuli esile sooline erinevus ($F(1,158) = 16,050$; $p < 0,001$). *Post-hoc TukeyHSD* test näitas ka, et statistiliselt oluline erinevus esineski ühelt poolt naiskeelejuhtide [ɸ] ning teiselt poolt meeskeelejuhtide [ɸ] kestuse vahel ($p < 0,01$) ning lisaks ka naiskeelejuhtide [ɸ] ning meeskeelejuhtide /s/-i, /tje/ ning /sje/ allofooni [ɕ] vahel ($p < 0,05$), mis võib olla tingitud naiskeelejuhtide [ɸ] lühemast

kestusest. Statistiliselt oluline erinevus ($p < 0,05$) avaldus ka naiskeelejuhtide /s/-i (keskmine kestus 160 ms) ja nende /sje/ allofooni [x] vahel (keskmine kestus 168 ms).

Tabel 7. Eestlaste rootsi ja eesti keele sibilantide keskmised kestused millisekundites

	Rootsi keel					Eesti keel	
Foneem	/tje/	/sje/			/s/	/s/	/ʃ/
Allofoon	[ɕ]	[ɸ]	[ɕ]	[x]	[s]	[s]	[ʃ]
Kokku	162	149	162	166	167	123	125
Mehed	167	174	167	162	176	119	125
Naised	158	135	149	168	160	126	125
EM1	167			161	191	116	111
EM2	186	208	191		163	148	166
EM3	175		172	170	203	103	114
EM4	157	161			167	116	107
EM5	154		157		154	114	125
EN1	186		171	182	208	157	149
EN2	166			163	159	141	142
EN3	146	132	129		150	109	107
EN4	142	125	128		153	103	100
EN5	152		147	162	132	113	120
EN6	152	146			160	132	127

Post-hoc TukeyHSD test näitab, et /sje/ allofoonide puhul ei ole palataalse [ɛ] ning velaarse [x] vahel keskmiste kestuste puhul statistiliselt olulist erinevust ($p > 0,05$) ning [ɸ] puhul esineb juba varem mainitud naiskeelejuhtide hääldusvariandi erinevus. Arvuliselt on [ɸ] keskmine kestus kõiki keelejuhte arvestades 149 ms, [ɛ] keskmine kestus on 162 ms ning [x] puhul 166 ms. Tulemused jäävad [ɸ] puhul vahemikku 125–

208 ms, [ɛ] korral 128–191 ms ning [x] korral 161–182 ms. Meeskeelejuhtide peaaegu kõikide /sje/ allofoonide keskmine kestus on arvuliselt pikem kui naiskeelejuhtidel, kuid peale [ɸ] ei avaldu sarnaste realisatsioonide vahel statistilist olulisust ($p > 0,05$).

Avalduvad ka keelejuhtide vahelised erinevused. Võrreldes teiste häälikutega, on /sje/ allofooni [ɸ] hääldus kõige rohkem sõltuv keelejuhi isikust. Kahefaktoriline ANOVA (sibilant, keelejuht) andis eestlastest keelejuhtide puhul keelejuhi faktori korral tulemuseks $F(10, 124) = 14,714$; $p < 0,001$, mis näitab kestuslikku erinevust erinevate kõnelejate vahel. Kõige suurem kontrast avaldub [ɸ] kestuses, kus vahe kõige pikema (208 ms) ja kõige lühema (125 ms) keskmise kestuse vahel on 83 ms.

Keskmine /tje/ kestus kõiki eestlastest keelejuhte arvestades on 162 ms ning keskmised tulemused varieeruvad naiskeelejuhtidel vahemikus 142–186 ms ning meeskeelejuhtidel 154–186 ms. Kõige lühem keskmine /tje/ kestus on keelejuhil EN4 (142 ms), kellel on samuti kõige lühema kestusega [ɛ] (125 ms) kui ka [ɸ] (128 ms), kuid tema rootsi keele /s/ (153 ms) ei olnud materjalis kõige lühema kestusega. Kõige lühema kestusega oli keelejuhi EN5 /s/ (132 ms). Keelejuhil EN4 olid aga ka eesti keele häälikud lühemad kui teistel keelejuhtidel. Tema eesti keele /s/-i keskmine kestus oli 103 ms ja eesti keele /j/ keskmine kestus 100 ms. Kõige pikema kestusega on /tje/ keelejuhtidel EM2 ning EN1 (mõlemal 186 ms), kelle ülejäänud häälikud olid ka teiste keelejuhtidega võrreldes pikema kestusega.

/tje/ allofooni [ɛ] puhul on huvitav, et tema keskmine kestus kõikide keelejuhtide peale kokku on täpselt sama, mis /sje/ allofoonil [ɛ] (162 ms), hoolimata naiskeelejuhtide lühema kestusega /sje/ allofoonist [ɛ]. Naiskeelejuhtide madalam tulemus on ilmselt seotud sellega, et neil esines seda realisatsiooni vähem ning seega on nende keskmine tulemus arvatud väiksema arvu juhtude põhjal. Nende kahe realisatsiooni samasuguse väärtusega keskmised kestused võiksid kinnitada realisatsioonide samasust, kuid kuna ka teistel häälikutel on väga sarnane kestus ning ANOVA ei näidanud statistilisi erinevusi, siis ei saa ainuüksi selle põhjal öelda, et tegemist on sama häälikuga.

Eestlaste rootsi keele /s/-i keskmine kestus on kõiki keelejuhte kokku arvestades 167 ms ning keskmised tulemused jäävad vahemikku 132–208 ms. Nagu on näha tabelist 7,

on kahel keelejuhil keskmine /s/-i kestus üle 200 ms.

Kui eestlastest keelejuhtidel ei tule esile sibilandist sõltuvaid statistilisi erinevusi, siis rootslastel (tabel 8) tuli kahefaktorilise ANOVA testi järgi, milles faktoriteks olid sibilandi tüüp ja sugu, just faktori sibilandi tüüp puhul esile statistiliselt oluline erinevus. ANOVA tulemus selle faktori korral oli $F(4,66) = 7,324$; $p < 0,001$.

Post-hoc TukeyHSD testi järgi avalduvad statistiliselt olulised erinevused häälikupaarides, mille moodustavad ühelt poolt /sje/ allofoon [x] ja teiselt poolt /s/, [h] ning /tje/. Nende paaride korral on statistilise erinevuse tulemuseks $p < 0,05$. [x] oli levinuim /sje/ allofoon, sest see esines kokku neljal keelejuhil viiest. [x] keskmine kestus on 150 ms ning keskmised tulemused keelejuhiti varieeruvad vahemikus 118–183 ms. See võib viidata sellele, et rootsi keele [x]-le on omane lühem kestus võrreldes teiste realisatsioonidega. Eestlaste rootsi keeles polnud sellel realisatsioonil teistega võrreldes lühemat kestust.

Kui arvestada ainult /sje/ allofoone, siis erinevad rootslastel üksteisest kestuse poolest [x] ning [h], mille keskmine kestus oli 194 ms ($p < 0,05$), kuid kuna [h] esines ainult keelejuhi RN1 häälduses ja tema häälikud olid ka üldiselt teiste omadest pikemad, siis võib see ka olla juhuslik erinevus. Sarnaselt [h]-ga, mis esines ainult ühe keelejuhi häälduses, esines ka [s] ainult keelejuhi RM1 häälduses. Seega on ka tema keskmine tulemus, mis oli 163 ms, kogu allofooni keskmine tulemus.

Rootslaste /tje/ on keskmiselt 166 ms ning nende tulemused varieeruvad vahemikus 144–183 ms. Eestlastega võrreldes on rootslaste /s/-i kestus pikem kui eestlaste oma (180 ms vs 167 ms). Rootslaste tulemused varieeruvad vahemikus 144–196 ms, ning koguni kolmel keelejuhil viiest on tulemused üle 190 ms. Statistilist erinevust eestlaste ja rootslaste /s/-i vahel polnud ($p > 0,05$).

Nii nagu eestlastel on ka rootslastel suur keelejuhtide vaheline erinevus. Kahefaktorilise ANOVA puhul, kus faktoriteks olid sibilandi tüüp ja keelejuht, tuli keelejuhtide puhul tulemuseks $F(4,59) = 15,297$; $p < 0,001$, mis on jällegi iseloomulik frikatiividele (Lindblad 1980; Ladefoged, Maddiesson 1996). Tuleb ka arvestada, et pea kõik keelejuhitud on pärit erinevatest Rootsi piirkondadest, mistõttu võivad neile peale muu avaldada mõju ka dialektaalsed erinevused (Lindblad 1980). Nagu on näha tabelist

8, hääldavad keelejuhid RN2 ning RN3, kes on mõlemad pärit Västeråstist, sibilante väga erineva kestusega. Kõiki rootslastest keelejuhte arvestades ongi kõige lühema kestusega kõik keelejuhi RN2 häälikud, kuigi tema kõnetempo polnud kiirem kui teistel.

Tabel 8. **Rootslaste rootsi keele sibilantide keskmised kestused millisekundites**

	Rootsi keel				
Foneem	/tje/	/sje/			/s/
Allofoon	[ɛ]	[ʂ]	[ɸ]	[x]	[s]
Kokku	166	163	194	150	180
Mehed	165	163		160	185
Naised	166		194	146	178
RM1	170	163			195
RM2	160			160	174
RN1	183		194	183	196
RN2	144			118	144
RN3	172			153	190

Eestlaste ja rootslaste erinevate rootsi keele sibilantide vahel ei olnud olulisi kestuslikke erinevusi ($p > 0,05$), Eesti keele /s/-i ja /ʃ/-ga võrreldes on eestlaste rootsi keele sibilandid aga pikema kestusega. Eesti keele /s/-i keskmiseks kestuseks tuli 123 ms, mis on võrreldes eestlaste 167 ms-ga rootsi keeles 44 ms võrra lühem. Rootslaste rootsi keele /s/-iga võrreldes on vahe lausa 57 ms. Selle põhjal võiks järeldada mõningast eesti emakeele mõju rootsi keele /s/-i hääldamisel.

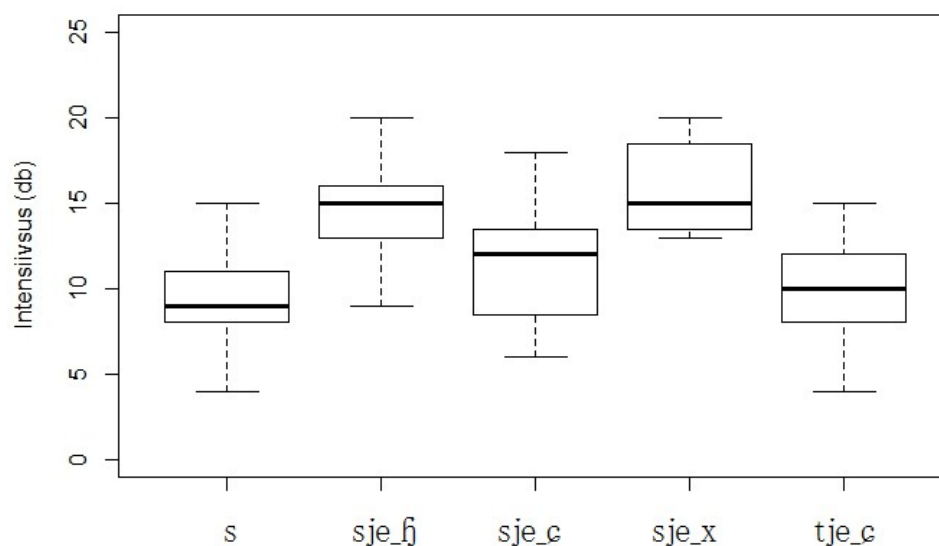
Ka ei tule eesti keeles sarnaselt rootsi keelele esile olulisi erinevusi meeste ja naiste häälikute vahel. See avaldus ainult eestlaste rootsi keeles nais- ja meeskeelejuhtide [ɸ] puhul. Eesti keele sibilantide puhul andis kahefaktoriline ANOVA, mille faktoriteks olid sibilanti ja sugu, faktori sugu puhul tulemuseks $F(1, 61) = 0,359$; $p > 0,05$ ning keskmised tulemused on ka arvuliselt üksteisele väga lähedased. Meestel on küll veidi lühema kestusega /s/ (119 ms naiste 126 ms-ga võrreldes), kuid /ʃ/ puhul on huvitav, et nii naistel kui ka meestel on keskmised kestused ühesugused, mõlemal 125 ms.

Võrreldes Mikhelsaare (2011: 21) bakalaureusetöö tulemustega, on siinses töös eesti keele sibilandid pikema kestusega, mis võib olla tingitud sellest, et tegu on üksikute loetud lausetega, kus sõna on fookuses, mistõttu kestus võibki olla pikem.

6.2.2. Intensiivsus

Eestlaste rootsi keele sibilantide intensiivsuse määramiseks on arvatud välja vahe detsibellides sibilandi ning sellele järgneva vokaali vahel. Keskmised intensiivsuse tulemused keelejuhti ning kõikide eestlastest keelejuhtide kohta kokku on esitatud tabelis 9. Rootslaste tulemused leiab tabelist 10.

ANOVA kahefaktoriline analüüs faktoritega sibilant ja sugu näitas, et puuduvad statistiliselt olulised erinevused mees- ning naissoost keelejuhtide puhul ($p > 0,05$). Samas on intensiivsuse korral oluline faktor sibilandi tüüp, mille puhul oli ANOVA tulemuseks $F(4, 158) = 29,412$; $p < 0,001$. Võrreldes kestusega, on see vastupidine tulemus, sest kestuse korral ei avaldunud erinevused sibilandist sõltuvalt, vaid pigem soost sõltuvalt. Sibilantide intensiivsuste vahed võrreldes järgneva vokaaliga on esitatud joonisel 3. Joonis on koostatud, arvestades iga keelejuhi iga sibilandi ja sellele järgneva iga vokaali intensiivsuste vahet. Erinevalt kestusest tuleb jooniselt välja, et varieeruvusvahemikud on väiksemad kui kestuse puhul.



Joonis 3. Eestlaste rootsi keele sibilantide intensiivsus (vahe järgneva vokaaliga).

Post-hoc TukeyHSD test näitas, et statistiliselt olulised erinevused esinesid ühelt poolt [h] ning teiselt poolt /s/-i ($p < 0,001$), /sje/ allofooni [ɛ] ($p < 0,01$) ning /tje/ vahel ($p < 0,001$). Samamoodi esines erinevus ka ühelt poolt /sje/ allofooni [x] ning teiselt poolt /s/-i ($p < 0,001$), /sje/ allofooni [ɛ] ($p < 0,001$) ning /tje/ allofooni [ɛ] vahel ($p < 0,001$). Teiste paaride vahel statistilisi erinevusi välja ei tulnud ($p > 0,05$). Tabeli 9 kohaselt ongi just /sje/ allofoonid [h] ja [x] teistest erineva ehk madalama intensiivsusega. Keskmine intensiivsuste vahe järgneva vokaaliga võrreldes on esimese puhul 14 dB ning teise puhul 16 dB, mis võrreldes ülejäänud häälikute keskmiselt 10–11 dB-ste intensiivsuste vahedega on märkimisväärne erinevus. See on kooskõlas ka rootsi keele tagapoolse hääldusega sibilantide kirjeldusega, mille kohaselt ongi need nõrgema intensiivsusega (Lindblad 1980: 60; Elert 2000).

On huvitav, et ka intensiivsuse puhul ei tule eestlaste rootsi keele /sje/ allofooni [ɛ] ning /tje/ allofooni [ɛ] puhul esile statistiliselt olulist erinevust ($p > 0,05$). Keskmine intensiivsuste vahe on ka mõlemal väga sarnane (10–11 dB), mis kinnitab, et tegemist võib jällegi olla sama häälikuga. Eestlaste rootsi keele /tje/ intensiivsuse vahe järgneva vokaaliga on keskmiselt 10 dB ning sibilandi omainiivsuse on keskmiselt 59 dB. /tje/ intensiivsus varieerub keelejuhtide vahel vahemikus 51–66 dB, arvestades omainiivsust, ning intensiivsuse vahe vokaaliga on keelejuhiti vahemikus 5–13 dB. Üheteistkümnest keelejuhist seitsme puhul on hääliku intensiivsus üle 60 dB. Ka /tje/ allofooni [ɛ] omainiivsuse on kõrgem kui näiteks /sje/ allofoonide [h] ja [x] puhul. Selline seaduspärasus avaldub peaaegu kõikide keelejuhtide puhul, kuid näiteks keelejuhi EM4 /tje/ ja [h] on ühesuguse intensiivsusega (66 dB). Siiski on ka selle keelejuhi nende sibilantide intensiivsuste vahed võrreldes järgneva vokaaliga erinevad.

Eestlaste rootsi keele /s/-i keskmine omainiivsuse on 60 dB ning intensiivsuste vahe võrreldes järgneva vokaaliga on 10 dB ning see ei eristu ei /tje/ ega ka /sje/ allofoonist [ɛ]. Keskmised tulemused, arvestades eri keelejuhte ning vahet sibilandi ning järgneva vokaali vahel, jäid /s/-i puhul vahemikku 6–13 ning sibilandi omainiivsuse jäi vahemikku 51–65 dB.

Ka intensiivsuse puhul tuleb esile keelejuhtide vaheline erinevus. Kahefaktoriline ANOVA, kus faktoriteks olid sibilandi tüüp ja keelejuht, andis tulemuseks keelejuhi

puhul $F(10,157) = 4,193$; $p < 0,001$. Intensiivsuse puhul ei tule esile aga nii suurt keelejuhipõhist erinevust kui näiteks kestuse puhul, kuna keskmised tulemused on keelejuhiti üsna lähedased (väiksemat varieeruvust oli näha ka joonisel 3). Intensiivsuse puhul eristuvad siiski statistiliselt eriti keelejuhi EM3 tulemused. *Post-hoc TukeyHSD* testi kohaselt esineb statistiliselt oluline erinevus tema ning keelejuhtide EM1 ($p < 0,01$), EM2 ($p < 0,001$), EM5 ($p < 0,01$), EN3 ($p < 0,001$) ja EN5 ($p < 0,001$) tulemuste vahel. Selline erinevus võib tulla EM3 /s/-hääliku tugevamast intensiivsusest võrreldes teiste keelejuhtidega, sest selle sibilandi ning sellele järgneva vokaali intensiivsuste vahe oli tal 6 dB (vt tabel 9). Ka tema /tje/ ning /sje/ allofoon [ɛ] on kõrgema intensiivsusega. On huvitav tõdeda, et ka tema eesti keele häälikud /s/ ja /j/ on samuti sellel keelejuhil tugevama intensiivsusega, kuna vahe järgneva vokaaliga on vaid 7 ja 5 dB, mis viitab sarnasele tendentsile ka eesti keele puhul. See võib tema puhul tähendada emakeele häälikute mõju rootsi keele sibilantidele. Kõla poolest olid tema eesti keele sibilandid õrnalt palataliseeritud, ning seda teistel keeljuhtidel ei esinenud.

Rootslaste (vt tabel 10) ja eestlaste rootsi keele sibilantide keskmised intensiivsused ning intensiivsuste vahed järgneva vokaaliga võrreldes on sarnaste keskmiste tulemustega. Kahefaktoriline ANOVA, mille faktoriteks olid sibilandi tüüp ja emakeel, näitas, et rootsi ja eesti emakeelega keelejuhtide sibilantide intensiivsuse korral ei esine statistiliselt olulisi erinevusi ($p > 0,05$). See on sarnane kestuse tulemustega, kus samuti ei tulnud esile erinevusi eestlaste ja rootslaste rootsi keele häälikute kestuses.

Erinevalt eestlastest on rootslaste rootsi keele sibilantide intensiivsuse puhul olulised nii sibilandi tüüp kui ka keelejuhi sugu. Kahefaktoriline ANOVA on sibilandi puhul $F(4,66) = 14,422$; $p < 0,001$ ning soo puhul $F(1,66) = 25,019$; $p < 0,001$. Sibilantide korral näitas *post-hoc Tukey test*, et rootslaste rootsi keeles esinevad statistiliselt olulised erinevused ühest küljest häälikupaarides, mille moodustavad /s/ ning /sje/ allofoonid [ɤ] ($p < 0,05$), [ɸ] ($p < 0,001$) ning [x] ($p < 0,001$) ja /tje/ allofoon [ɛ] ning /sje/ allofoonid [ɤ] ($p < 0,05$), [ɸ] ($p < 0,001$) ning [x] ($p < 0,001$). *Tukey test*'i kaudu on näha, et sooline erinevus avaldub samuti /sje/ allofoonide kaudu.

Tabel 9. Eestlaste rootsi ja eesti keele sibilantide keskmine intensiivsus ning intensiivsuste vahe järgneva vokaaliga detsibellides

	Rootsi keel										Eesti keel			
Foneem	/tje/		/sje/						/s/		/s/		/f/	
Allo-foon	[ɛ]		[ɸ]		[ɛ]		[x]		[s]		[s]		[f]	
Liik	V-ɛ	ɛ	V-ɸ	ɸ	V-ɛ	ɛ	V-x	x	V-s	s	V-s	s	V-f	f
Kokku	10	59	14	57	11	59	16	51	10	60	9	60	11	59
Mehed	11	59	12	63	11	60	14	47	10	60	10	59	11	59
Naised	9	60	15	55	10	59	16	53	9	60	9	61	11	59
EM1	10	51					14	46	11	51	11	53	12	52
EM2	13	58	17	55	14	58			10	61	10	58	13	58
EM3	7	61			8	60	15	55	6	63	7	63	5	62
EM4	9	66	10	66					11	65	10	63	12	64
EM5	13	60			13	59			11	61	13	60	14	60
EN1	5	60			6	59	18	48	10	56	11	55	10	56
EN2	7	63					14	58	10	61	9	62	8	63
EN3	11	60	15	57	14	60			13	58	11	61	10	62
EN4	9	64	17	56	9	64			8	65	6	67	11	63
EN5	11	57			14	54	19	50	8	60	7	62	13	55
EN6	10	54	14	52					7	58	9	58	13	55

Rootslaste rootsi keele häälduse puhul eristub aga /sje/ allofooni [ɸ] intensiivsus. Rootslastel on selle realisatsiooni omainensiivsus 60 dB ning intensiivsuse vahe järgneva vokaaliga on 10 dB, mistõttu sarnaneb see realisatsioon rootslastel pigem /tje/-ga ning /s/-ga, mis on vastab samuti selle hääliku kirjeldustele (Bruce 2010: 163). See hääldusvariant esines ainult RM1 häälduses ning see kõlaski eespoolsemalt kui ülejäänud /sje/ variandid.

Tabel 10. Rootslaste rootsi keele sibilantide intensiivsus ning intensiivsuste vahe järgneva vokaaliga detsibellides

	Rootsi keel									
Foneem	/tje/		/sje/						/s/	
Allofoon	[ɛ]		[ɕ]		[ɧ]		[x]		[s]	
Liik	V-ɛ	ɛ	V-ɕ	ɕ	V-ɧ	ɧ	V-x	x	V-s	s
Kokku	9	60	10	60	18	51	16	54	10	60
Mehed	8	62	10	60			14	55	9	61
Naised	11	58			18	51	16	54	11	59
RM1	9	62	10	60					9	61
RM2	6	63					14	55	8	62
RN1	12	59			18	51	22	52	9	62
RN2	9	60					15	55	9	61
RN3	11	56					15	54	16	53

Nii rootslaste rootsi keele [x] kui ka eestlaste rootsi keele [x] keskmine intensiivsuste vahe järgneva vokaaliga on 16 dB. Samuti on ka rootslastel see realisatsioon madalama intensiivsusega kui /tje/ ning /s/. Rootslaste realisatsioon [ɧ] on aga veel madalama intensiivsusega kui [x]. Selle realisatsiooni puhul on intensiivsuste vahe võrreldes järgneva vokaaliga keskmiselt 18 dB, kuid see on saadud ühe kõneleja puhul. Ka eestlastel on see allofoon madalama intensiivsusega. [x] ja [ɧ] puhul olid mõnedel eestlastel keskmised intensiivsuste vahed võrreldes vokaaliga lausa 17–19 dB, mis viitab sibilandi madalale intensiivsusele.

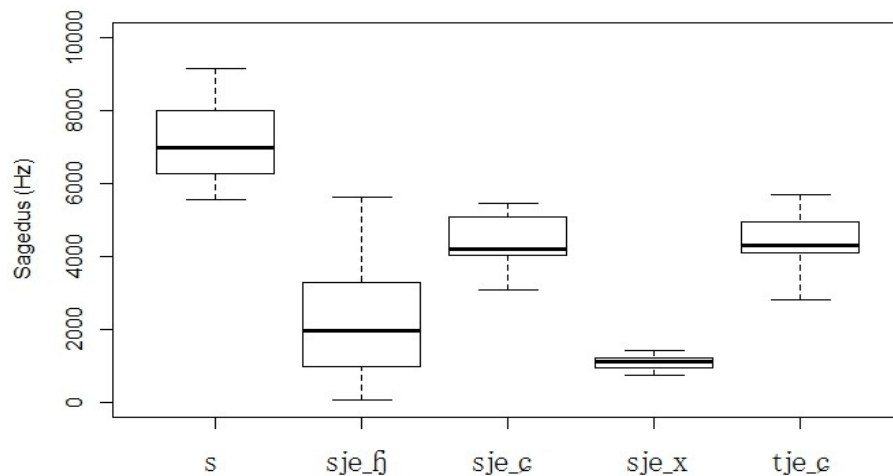
/tje/ keskmine omaintensiivsus rootslastel on 60 dB ning keskmine intensiivsuste vahe järgneva vokaaliga on 9 dB. Eestlastel oli tulemuseks 59 dB ning 10 dB. Ka rootslaste rootsi keele /s/-i intensiivsus on sarnane eestlaste rootsi keele /s/-ile, kuna nii nagu eestlastel, on ka rootslastel keskmine intensiivsus 60 dB ning vahe järgneva vokaaliga keskmiselt 10 dB. Sarnaselt eestlastega ei tule ka rootsi keeles esile olulist statilist erinevust /s/ ning /tje/ intensiivsuse puhul ($p > 0,05$). See on samuti ootuspärane, kuna neid ei peeta akustiliste omaduste poolest väga erinevateks

häälikuteks (Bruce 2010: 163).

Eestlaste eesti keele /s/ ja /ʃ/ on omavahel võrreldes üsna sarnase intensiivsusega, vahe häälikute keskmiste omaintensiivsuste vahel on vaid 2 dB. Eesti keele /ʃ/ on intensiivsuse keskmise tulemuse järgi pigem lähedane eestlaste rootsi keele /tje/ või rootsi keele [ɸ]-ga kui [x]-ga. Eestlaste eesti keele /s/ keskmine omaintensiivsus jääb vahemikku 53–67 dB ning intensiivsuste vahe järgneva vokaaliga vahemikku 7–13 dB. Eesti keele /ʃ/ keskmine omaintensiivsus on 52–64 dB ning intensiivsuste vahe 5–14 dB.

6.2.4. Spektri raskuskese

Eestlaste rootsi keele sibilantide spektri raskuskeset kirjeldavad statistiliselt kõige paremini faktorid sibilandi tüüp, sugu ning keelejuht. ANOVA näitas statistiliselt olulist erinevust sõltuvalt sibilandi tüübist ($F(4,129) = 646,006$; $p < 0,001$), keelejuhi soost ($F(1,129) = 82,785$; $p < 0,001$) ning keelejuhust ($F(9,129) = 14,235$; $p < 0,001$). Eestlaste eesti ja rootsi keele keskmised tulemused on toodud tabelis 11 ning rootslaste tulemused tabelis 12. Jooniselt 4 on näha raskuskeskme varieerumine lähtuvalt iga keelejuhi iga sibilandi ning iga vokaali korral välja arvatud keskmisest raskuskeskme sagedusest.



Joonis 4. Eestlaste rootsi keele sibilantide keskmised spektri raskuskeskmed.

Post-hoc TukeyHSD test näitab, et statistiliselt olulisi erinevusi esineb kõikide sibilantide puhul peale /tje/ allofooni [ɛ] ning /sje/ allofooni [ɛ]. Kõikide ülejäänud häälikupaaride puhul tuleb esile statistiliselt oluline erinevus $p < 0,001$, mis näitab, et häälikute raskuskeskmed on erinevad ning viitavad erinevale moodustuskohale (Gordon jt 2002; Gordon, Appelbaum 2006). Nagu on näha tabelist 11, on eestlaste rootsi keele sibilantide vahel moodustuskoha järgi suured erinevused raskuskeskmete osas. Kõige kõrgema raskuskeskmega on eestlastel rootsi keele /s/, mille keskmine spektri raskuskese, arvestades kõiki keelejuhte, on 7141 Hz, mis on ootuspärane, sest tegu on neist kõige eespoolsema häälikuga.

/s/-ist madalama raskuskeskmega on /tje/ allofoon [ɛ] ning /sje/ allofoon [ɛ], mille keskmised raskuskeskmed on vastavalt 4370 Hz ja 4455 Hz ning neist omakorda on madalam [fj] raskuskese, mille puhul on keskmine tulemus 2422 Hz. Kõige madalamal asub [x] raskuskese, mis on keskmiselt 1064 Hz. Selline järjestus, kus kõige kõrgema spektri raskuskeskmega on /s/ ning edasi järgnevad häälikud vastavalt moodustuskohale, on vastavuses nii Gordoni jt (2002), Gordoni ja Appelbaumi (2006) ning ka Padgetti ja Zygise (2003: 164) tulemustega, kuna ka neil näitas kõige kõrgemat tulemust /s/ ning üldine tulemus oli, et mida tagapoolsem häälik, seda madalam on spektri raskuskese.

Post-hoc TukeyHSD test näitab, et statistiliselt olulised soolised erinevused esinevad kõikide häälikupaaride vahel peale paaride, mille moodustasid omavahel nais- ja meeskeelejuhtide [fj] ($p > 0,05$) ning nais- ja meeskeelejuhtide [x] ($p > 0,05$). Samamoodi ei avaldunud statistiliselt olulist erinevust nais- ja meessoost keelejuhtide /sje/ allofooni [ɛ] puhul ($p > 0,05$) ning ka nais- ja meessoost keelejuhtide /tje/ vahel ($p > 0,05$).

Nagu näha tabelist 11, on kõikidel sibilantide realisatsioonidel, välja arvatud /sje/ allofoonil [ɛ], meeste keskmised raskuskeskmed mõningal määral madalama tulemusega kui naistel. Just selle hääliku puhul võib erinevuse põhjustada see, et töösse sattus naiskõnelejate poolt vähem selliseid realisatsioone kui meeskõnelejate puhul. Naiste ja meeste /s/-i puhul on keskmiste tulemuste vahe üle tuhande herts. Soolised erinevused on raskuskeskme puhul ootuspärased. Sarnast tendentsi on täheldanud

spektri raskuskeskmete puhul ka Gordon jt (2002).

Samuti tuleb spektri raskuskeskme puhul esile suur individuaalne varieeruvus (tabel 11). Keelejuhtide EM3 ning EM5 tulemustes tuleb esile, et nende /tje/ allofooni [ɛ] ja /sje/ allofooni [ɛ] keskmised spektri raskuskeskme tulemused on väga sarnased ning viitavad eespoolsema hääldusega sibilantidele. Nende rootsi keele /s/ ja /tje/ ning eesti keele /s/ ja /f/ keskmine spektri raskuskese on üle 5000 Hz ning keelejuhil EM3 moodustub kontrast /sje/ allofooniga [x], mille keskmine spektri raskuskese oli 1414 Hz, ning ülejäänud sibilantide realisatsioonide vahel.

Tabel 11. Eestlaste rootsi ja eesti keele sibilantide keskmised spektri raskuskeskmed hertsides

	Rootsi keel					Eesti keel	
Foneem	/tje/	/sje/			/s/	/s/	/f/
Allofoon	[ɛ]	[h]	[ɛ]	[x]	[s]	[s]	[f]
Kokku	4370	2422	4455	1064	7141	6405	4148
Mehed	4033	1891	4691	1087	6237	5752	3810
Naised	4624	2701	3805	1054	7906	6937	4401
EM1	4098			1064	6483	5760	3444
EM2	3463	1195	4760		6041	5418	2993
EM3	5320		5319	1414	6159	6053	5237
EM4	2632	2169			6661	6135	3503
EM5	4266		4094		5921	5434	4189
EN1	4001	4085		861	7349	6218	3955
EN2	4689			1118	8773	8394	4049
EN3	4304	1055	3972		7435	5277	4478
EN4	4819	1909	3210		8762	7903	4447
EN5	4360		3947	1133	7905	6793	3854
EN6	5428	4761			7063	6848	5569

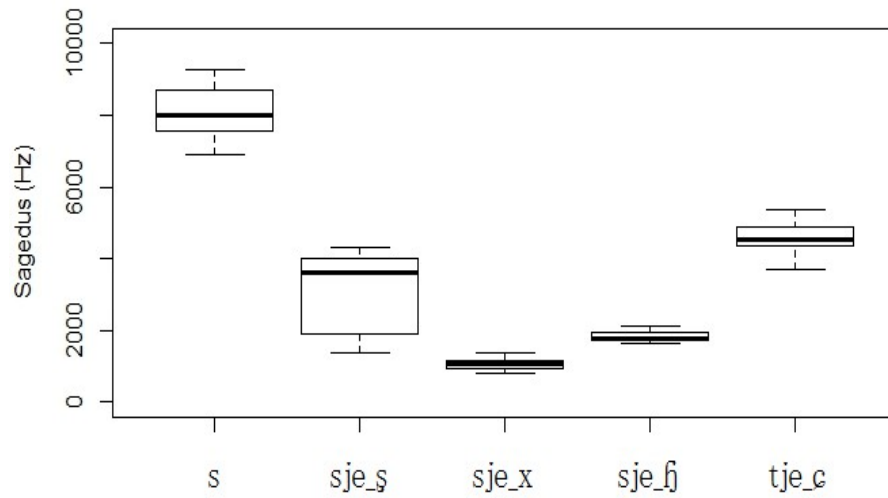
EM5 puhul pole rootsi keele ülejäänud realisatsioonide vahel samuti suurt arvulist erinevust, mistõttu võiks arvata, et sellel keelejuhil moodustub sibilantide kahene kontrast. Ta moodustab oma eesti ja rootsi keele sibilandid /s/-i puhul ühes moodustuskohas ning /ʃ/ ja [ʃ] puhul teises moodustuskohas.

Eestlaste /tje/ keskmised spektri raskuskeskmed jäävad vahemikku 2632–5428 Hz. /sje/ allofooni [ɕ] puhul on sageduste vahemik 3210–5319 Hz. /s/-i keskmised tulemused olid vahemikus 5921–8773 Hz. Kõige väiksem sageduste kõikumine on /sje/ allofooni [x] puhul, mille korral jäävad keelejuhtide keskmised tulemused vahemikku 861–1414 Hz.

Ka rootslaste rootsi keele sibilantide keskmiste spektri raskuskeskmete puhul on statistiliselt olulised faktorid sibilandi tüüp ning keelejuhi isik. Erinevalt eestlastest ei avaldu aga rootslaste rootsi keeles soolisi erinevusi ($p > 0,05$). Mitmefaktorilise ANOVA (faktoriteks sibilant, sugu ja keelejuht) tulemusel on sibilandi tüüp ($F(4, 59) = 1116.04$; $p < 0,001$) ning keelejuht ($F(4,59) = 13,27$; $p < 0,001$) statistiliselt olulised faktorid raskuskeskme kirjeldamisel.

Rootslaste rootsi keeles eristuvad üksteisest väga selgelt kõik sibilantide realisatsioonid, nõnda on näha tabelist 12 ja jooniselt 5. *Post-hoc TukeyHSD* test näitab, et statistiliselt oluline erinevus esineski kõikide paaride vahel. Paari [f] ning [x] vahel oli tulemus $p < 0,01$ ning kõikide ülejäänud paaride puhul $p < 0,001$.

Sarnaselt eestlaste sibilantidega on ka rootslaste rootsi keele sibilantide raskuskeskme tulemuste järjestus kooskõlas teiste spektrit või spektri raskuskeset käsitlevate töödega (Lindblad 1980; Gordon jt 2002; Gordon, Appelbaum 2006; Padgett, Zygis 2003). See tähendab, et nii nagu eestlastel, on ka rootslastel rootsi keeles /s/ kõige kõrgema keskmise spektri raskuskeskmega (8051 Hz), järgneb /tje/ (4583 Hz) ning seejärel /sje/ erinevad allofoonid [ɕ] (3664 Hz), [f] (1862 Hz) ning [x] (1104 Hz) sõltuvalt sellest sellest, kui ees- või tagapoolse hääldusega need on.



Joonis 5. Rootslaste rootsi keele sibilantide keskmised spektri raskuskeskmed.

Tabel 12. Rootslaste rootsi keele sibilantide keskmised spektri raskuskeskmed hertsides

	Rootsi keel				
Foneem	/tje/	/sje/			/s/
Allofoon	[ɕ]	[ʂ]	[ɸ]	[x]	[s]
Kokku	4583	3664	1862	1104	8051
Mehed	4514	3664		973	7661
Naised	4629		1862	1163	8316
RM1	4712	3664			8206
RM2	4315			973	7117
RN1	5057		1862	1404	7708
RN2	4300			1194	9125
RN3	4530			1042	8169

Eestlaste rootsi keele /s/ on tunduvalt madalama spektri raskuskeskmega kui rootslastel. ANOVA ühefaktoriline analüüs faktoriga emakeel näitab, et eesti ja rootsi emakeelega keelejuhtide rootsi keele sibilantide vahel pole muud statistilist erinevust kui /s/-i puhul, mille korral tuli tulemuseks $F(1,77) = 15,48$; $p < 0,001$.

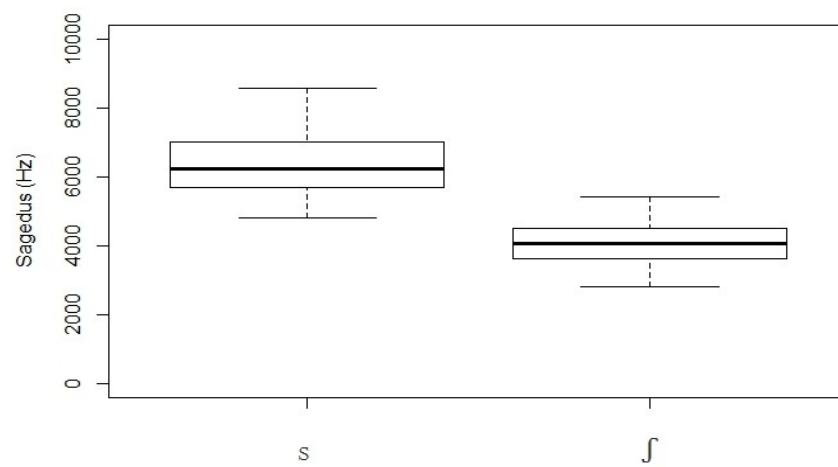
Nagu on näha tabelist 12, on eestlaste rootsi keele /s/-i keskmine spektri raskuskese 7141 Hz ning rootslastel 8051 Hz, mis on ligikaudu 900 Hz kõrgemal kui eestlastel. Kui vaadata eestlaste tulemusi individuaalselt, on nende hulgas vaid EN1 ning EN4, kelle /s/-i spektri raskuskese ületab 8000 Hz ning enamiku keelejuhtide tulemused jäävad alla 7000 Hz. Rootslaste rootsi keeles on kõikide keelejuhtide keskmised /s/-i tulemused aga üle 7000 Hz, nagu nähtub tabelist 12. Eestlaste madalam raskuskese rootsi keele hääldamisel võib olla eesti keele mõju, sest eesti keele /s/-i spektri raskuskese on veidi üle 6000 Hz.

Rootslaste ülejäänud sibilandid on väiksema varieeruvusega kui eestlaste rootsi keeles. /tje/ tulemused keelejuhiti on vahemikus 4300–5057 Hz ning /sje/ allofoonil [s] on see 3664 Hz, allofoonil [ʃ] 1862 Hz ning [x] puhul 973–1404 Hz.

Spektri raskuskese viitab sellele, et rootslaste ja eestlaste rootsi keele /tje/ on pigem sarnane eesti keele /ʃ/-ga kui /sje/-ga, sest nii /tje/ kui ka /ʃ/ keskmised tulemused jäävad ligikaudu 4000–4500 Hz piiresse, kuid /sje/ puhul on väärtused madalamal. Eesti keele /ʃ/ ning rootsi keele /tje/ erinevad üksteisest peamiselt palatalisatsiooni poolest (Eek, käsikiri) ning neil on sarnane moodustuskoht, mistõttu selline tulemus on ootuspärane.

Tabelis 11 on näha, et eestlaste eesti keele sibilantidel on /s/-i keskmiseks spektri raskuskeskmeks 6405 Hz ning /ʃ/ puhul 4148 Hz. Eesti keele /s/-i keskmised tulemused jäävad vahemikku 5277–8394 Hz ning /ʃ/ puhul vahemikku 2993–5569 Hz. Eesti keele sibilantide spektri raskuskeskmete varieerumise ulatust on näha jooniselt 6. Eesti keele sibilantide spektri raskuskeskmete järjestus on kooskõlas Mikhelsaare (2011) analüüsi tulemustega, mille järgi on /ʃ/ spektraalsed tipud madalamal kui /s/-il.

/ʃ/ puhul võis eeldada müraosiseid madalamatel sagedustel (Ladefoged, Maddieson 1996: 148–149; Eek, käsikiri) ning ka siinses uurimuses on /ʃ/ spektri raskuskese tunduvalt madalamal kui /s/-il, nagu on näha järgmiselt jooniselt 5.



Joonis 6. Eesti keele sibilantide spektri raskuskeskmed.

7. Järeldused

Selles alapeatükis tehakse järeldused lähtuvalt neljandas peatükis esitatud uurimuse eesmärkidele.

Esiteks saab siinse magistritöö tulemustest järeldada, et eestlased kasutavad rootsi keele /tje/ ning /sje/ hääldamisel erinevaid allofoone. Mõlema hääliku puhul esineb allofoone, mis on teistest sama hääliku realisatsioonidest arvuliselt domineerivamad. Eestlaste /tje/ puhul on ülekaalus palataalne allofoon [ɛ], kuid olenevalt kõnelejast esineb ka muid variante, mille hulgas on kirjapildist lähtuvaid häälikukombinatsioone ja ka juhuslikke asendusi teiste, näiteks /sje/ allofoonidega. Eestlaste rootsi keele /sje/-l on kolm allofoonigruppi: [ɸ], [ɛ] ning [x]. Rootslastega võrreldes puudus eestlaste rootsi keele realisatsioonide hulgas [ʂ] ning rootslastel ei esinenud /sje/ allofooni [ɛ].

Samuti saab tulemustest järeldada, et allofoonilisel varieerumisel esineb seaduspärasid. Kui võtta arvesse iga hääliku domineerivamad realisatsioonid, siis võib öelda, et eestlastest rootsi keele kõnelejate puhul ei tule esile ühtlast allofoonilist kategoriseerimist ning välja võib tuua lausa viis erinevat häälikute realiseerumise mustrit, mida võib esitada järgnevalt:

- | | | |
|------------|-----------|------------------|
| 1) /s/ [s] | /tje/ [ɛ] | /sje/ [x] |
| 2) /s/ [s] | /tje/ [ɛ] | /sje/ [ɸ] ja [ɛ] |
| 3) /s/ [s] | /tje/ [ɛ] | /sje/ [ɛ] ja [x] |
| 4) /s/ [s] | /tje/ [ɛ] | /sje/ [ɸ] |
| 5) /s/ [s] | /tje/ [ɛ] | /sje/ [ɛ] |

Võttes arvesse seda, et katses osales vaid 11 keelejuhti, siis nähtub sellest, et eesti emakeelega L2 kõnelejad loovad rootsi keele häälikute puhul kontraste väga erinevalt. PAM-i järgi luuakse L2 puhul uus kategooria, kui häälikut peetakse oma keele lähimast häälikust erinevaks (Best, Tyler 2007). Antud mustritest on näha, et L1 häälikutest erinev kategooria luuakse üldkokkuvõttes nii /tje/ kui ka /sje/ jaoks. See tähendab, et eestlased eristavad neid emakeele /ʃ/-st piisavalt hästi, selleks et moodustada, üks või

kaks uut L2 kategooriat.

Allofoonide valik sõltub keelejuhist, sest kuigi üldiselt moodustuvad keelejuhid kontrastid /tje/ ning /sje/ vahel, siis ei erista siiski kõik keelejuhid neid häälikuid. Eestlaste /sje/ puhul on huvitav, et ühe keelejuhi L2 häälduses ei esine korraga mõlemat tagapoolse hääldusega /sje/ varianti [x] ja [h], vaid kasutusel on neist ainult üks variant. Küll aga võib näiteks paralleelselt mõlema tagapoolse hääldusega /sje/ allofooni kõrval esineda teise allofoonina ka [ɕ]. Velaarsed frikatiivid pole eestlasele harjumuspärased häälikud ning seetõttu võibki neid olla keeruline omavahel eristada ning kasutatakse ainult ühte neist, et hoida paremat kontrasti /tje/-ga.

Selles töös esines /sje/ ja /tje/ puhul eestlaste häälduses eespoolsena ainult [ɕ]. Võimalik, et eespoolsete /sje/ variantide kasutamine muudaks keerulisemaks /tje/ ning /sje/ omavahelise kontrasti. See, kuidas moodustub kontrast /sje/ ja /tje/ vahel on individuaalne ning sõltub keelejuhi taustast. Näiteks keelejuht EM5 ei erista /sje/-d ega ka /tje/-d, vaid kasutab sama hääldust mõlemal juhul. Üldiselt aga teevad keelejuhid neil häälikutel vahet. Kuna keelejuhtide seas esines erinevaid kategooriate moodustamise mustreid, võiks eeldada, et eri keelejuhid tajuvad teise keele häälikuid erinevalt ning moodustavad uued kategooriad lähtuvalt sellest, kui sarnaseks või erinevaks nad L2 häälikuid peavad. Üldiselt tuleb välja, et luuakse vähemalt üks uus kategooria.

Üks võimalik selgitus [ɕ] esinemisele nii /tje/ kui ka /sje/ puhul võib olla leksikaalse mõju esinemine, kuna esines tendents hääldada mõningaid /sje/-ga algavaid sõnu /tje/-na (*stjärna*, *sjok*). /tje/ ning /sje/ realisatsiooni [ɕ] võib aga lähtuvalt töö tulemustele pidada üheks realisatsiooniks, sest see avaldub akustilises analüüsis nii kestuse, intensiivsuse kui ka spektri raskuskeskme puhul. Selle kategooria kasutamine mõlema hääliku puhul on võrreldes rootslastest keelejuhtidega oluline erinevus.

Kui võrrelda eestlaste eesti keele ja rootslaste rootsi keele häälikute akustilise analüüsi tulemusi, siis võib järeldada, et ainus akustiline tunnus, mida võiks pidada erinevaks eestlaste ja rootslaste emakeeles, on kestus. Eestlaste eesti keele sibilandid /s/ ja /ʃ/ on lühema kestusega, kui kõik rootslaste rootsi keele sibilandid. Samal ajal on eestlaste rootsi keele sibilandid aga pea sama kestusega kui rootslaste sibilandid. On huvitav tõdeda, et eestlaste rootsi keele sibilandil /s/ on tunduvalt lühem kestus kui

rootslaste rootsi keele /s/-il, mistõttu võib siit järeldada mõningast eesti keele mõju /s/-i realiseerumisele.

Intensiivsuse puhul tuli samuti esile, et eestlaste eesti keele /s/ ja /ʃ/ on sarnase intensiivsusega, kuid eestlaste puhul avaldus ka rootslastele sarnaselt madalam intensiivsus /sje/ allofoonide [h] ja [x] puhul. Sarnaselt rootslastega hääldatakse peaaegu ühesuguse intensiivsusega ka /tje/ ja /sje/ allofoon [e] ning peale selle ka eesti keele /s/ ja /ʃ/. Keelejuhi EM3 eesti ja rootsi keele sibilandid on tugevama intensiivsusega kui teistel keelejuhtidel, mistõttu on võimalik, et tema rootsi keel on mõjutatud emakeele hääldusest. Eestlaste ja rootslaste rootsi keele sibilantide häälduse vahel polnud intensiivsuse puhul aga statistiliselt olulist erinevust. Võttes arvesse sarnaseid hääldusmustreid eesti ja rootsi keeles, võib öelda, et keelejuhtide rootsi keele sibilantide intensiivsus on pigem sarnane rootsi kui eesti keele häälikute intensiivsusega.

Eesti ja rootsi keele sibilantide raskuskeskmed on sõltuvalt sibilandist erinevad. Eestlaste rootsi keeles tuleb esile, et kõige kõrgema spektri raskuskeskmega on /s/, seejärel [e] hoolimata sellest, kas ta esines /tje/ või /sje/ allofoonina, ning madalaima spektri raskuskeskmega on /sje/ allofoonid [h] ning [x]. [x] on selle järgi tagapoolsema hääldusega kui [h]. Rootslaste eri sibilantide spektri raskuskeskmed erinevad samuti, mis tähendab, et spektri raskuskeskme järgi on võimalik neid häälikuid omavahel eristada. Ka rootslaste rootsi keeles avaldub sarnane järjestus nagu eestlaste rootsi keeles, kus kõige kõrgema spektri raskuskeskmega on /s/ ning kõige madalamaga [x].

Seega saab kõige paremini sibilante omavahel eristada läbi spektri raskuskeskmete ja seda hoolimata sellest, kas tegu on emakeelekõneleja või teise keele kõnelejaga. Eesti ja rootsi keele peamine erinevus avaldus aga kestuse kaudu. Intensiivsus aitab eristada eespoolse ning tagapoolse hääldusega /sje/-d ning samuti /tje/-d ning /s/-i tagapoolsetest /sje/ allofoonidest.

Spektri raskuskeskmega seoses tuleb samuti esile rootslaste ja eestlaste rootsi keele /s/-i erinevus. Rootslaste rootsi keele /s/-i puhul avaldub palju kõrgem spektri raskuskese kui eesti keele /s/-i puhul ning arvestades, et eestlaste rootsi keele /s/-i raskuskese on madalamal kui rootslastel, siis võib seda pidada emakeele mõjuks. Küll aga on näiteks eesti keele /ʃ/ raskuskese pigem sarnane rootsi keele /tje/ omaga kui

tagapoolsete /sje/ variantidega, mis viitab sarnasele moodustuskohale. Eestlased peavad siiski rootsi keele /tje/-d ja /sje/-d piisavalt erinevaks /ʃ/-st ning assimileerumist nende vahel ei toimu.

Kuigi /tje/-d ja /sje/-d peetakse L2 kõnelejatele keerulisteks häälikuteks, siis selle magistritöö akustiline analüüs seda nende uuritavate tunnuste kohta ei kinnita ning eestlased hääldavad neid sibilante pigem emakeelekõnelejatega sarnaselt. SLM-i järgi on häälikud seda paremini omandatud, mida sarnasemad on nende akustilised tunnused L2 häälikute tunnustele. (Flege 1995) Teise keele uurimise seisukohast on oluline, et siinses uurimuses kasutatud keelejuhid on kogenud keelekasutajad ning see võib toetada nende hääldusvalikute tegemist. Küll aga esineb nende puhul päris märgatav allofooniline varieerumine. Selleks, et saada parem ülevaade rootsi keele kui teise keele sibilantide omandamisest, tuleks lisaks uurida ka madalama tasemega kõnelejaid ning teha ka tajutestid, et näha, kust lähevad erinevate realisatsioonide piirid.

Kokkuvõte

Magistritöö kirjeldab rootsi keele sibilante /sje/, /tje/ ja /s/ võrdluses eesti keele sibilantidega. Esimeses osas tehtud kokkuvõttes toodi esile frikatiivide moodustamise põhilised artikulaatoorsed ja akustilised eripärad ning kirjeldati frikatiivide esinemist maailma keeltes. Järgnevalt toodi välja eesti ja rootsi keele sibilantide häälduse eripärad ning nende häälikute varieeruvus, mis on rootsi keele /tje/ ja /sje/ hääliku puhul oluline aspekt.

Võõrkeele aktsendi ning keele omandamise seisukohast tehti ülevaade peamistest hääldust mõjutavatest teguritest, mis võivad olla keelelised ja keelevälised. Tutvustati ka kahte teise keele omandamise mudelit häälikutevahelise kontrasti loomise seisukohast. Olulisemaks mõjutajaks võõrkeele häälduse omandamisel peetakse emakeele häälikusüsteemi eripärasid ja taju ning produktsiooni kooslust.

Töö eesmärkideks oli vaadelda, kuidas hääldavad eesti emakeelega keelejuhid rootsi keele sibilante lähtuvalt sibilantide akustikast ning teise keele omandamise teooriatest. Töö praktilises osas tehti foneetiline eksperiment, milles nii eesti kui ka rootsi emakeelega keelejuhid lugesid rootsikeelseid raamlauseid, kus oli sees uuritav testsõna, milles esines uuritav häälik. Eesti emakeelega keelejuhid lugesid ka eestikeelseid lauseid. Kokku uuriti kolme rootsi sibilanti /sje/, /tje/ ning /s/ ning kahte eesti keele sibilanti /s/ ja /ʃ/. Sõnad olid valitud erinevaid vokaale ning erinevat kirja pilti silmas pidades.

Tulemuste jaoks märgendati helifailid Praatis ning tehti ka Praati abiga mõõtmised, kasutades Praati skripte või mõõtes väärtused käsitsi. Sibilandid mõõdeti nende kogupikkuses. Edasised arvutused tehti programmidega Excel ja R. Programmi R kasutati ka statistilise analüüsi juures ANOVA ja Tukey testide läbi viimiseks. Tulemuste illustreerimiseks kasutati ka programmi Paint.

Töö tulemustest selgub, et eestlaste rootsi keeles varieerub kõige rohkem häälik /sje/,

millel on kolm peamist allofooni. /tje/ puhul oli domineeriv üks allofoon ning /s/-i puhul samuti. Kuigi /s/-i ja /tje/ puhul esines arvuliselt rohkem erinevaid realisatsioone kui /sje/ puhul, siis /sje/ allofoonidest eristus kolm suuremat rühma. Allofoonilist varieerumist võib põhjustada nii leksikaalne mõju kui keelejuhtide keeletaust.

Magistritööst tuli esile, et eestlased ei kasuta eesti keeles sibilantide eristamiseks kestust ega ka intensiivsust, kuid nende spektri raskuskeskmed on eesti keele sibilantide puhul erinevad. Eestlaste rootsi keeles ei olnud samuti kestus tunnus, mille abil häälikuid omavahel eristada. Küll aga oli eestlaste rootsi keele sibilantide kestus pikem ning sarnasem rootsi keele sibilantidega kui eesti keele sibilantidega.

Intensiivsus on nii eestlaste kui ka rootslaste rootsi keeles tunnus, mis eristab tagapoolseid häälikuid eespoolsetest häälikutest. Kahe tagapoolse /sje/ allofooni intensiivsus oli nõrgem kui eespoolsel variandil ning samuti /tje/-l ning /s/-il. Eestlaste ja rootslaste sibilantide intensiivsuse puhul esinesid sarnased mustrid.

Spektri raskuskese on samuti tunnus, mille abiga on võimalik frikatiive üksteistest eristada. Eesti ja rootsi keeles on see tunnus olenevalt sibilandi tüübist väga erinev. Eestlaste rootsi keele sibilantide spektri raskuskeskmete puhul avaldus järgmine seaduspära: kõige kõrgema keskmega on /s/, järgnevad /tje/ ning /sje/ ühine allofoon [ɕ] ning seejärel tagapoolsed /sje/ allofoonid [ɸ] ning [x]. Ka rootslaste rootsi keeles avaldus sarnane järjestus. Võib öelda, et tunnus, mis ei erista ainult üksikuid allofoone, on spektri raskuskese.

Rootsi keele kui teise keele omandamise kohta selgus, et eestlastest keelejuhtide sibilantide akustiliste tunnuste keskmised väärtused ei erine kokkuvõttes eriti rootslaste sibilantide akustiliste tunnuste keskmistest väärtustest (välja arvatud /s/-i puhul). Esines aga mõningaid erinevusi eestlaste eesti keele ja eestlaste rootsi keele sibilantide vahel. Sellest võib järeldada, et keelejuhid hääldasid sibilante pigem emakeelekõnelejatega sarnaselt, kui kandsid üle oma keele sibilantide omadusi. Seda võib seostada keelejuhtide hea rootsi keele tasemega.

Kirjandus

- Ariste, Paul* 1981. Eesti keele foneetika. 1. osa. Viies trükk. Tartu: Tartu Riiklik Ülikool.
- Asu jt = Asu, Eva Liina, Otto Ewald, Susanne Schötz* 2015. The realisation of sj- and tj-sounds in Estonian Swedish: some preliminary results. – Working Papers 55. Proceedings from Fonetik 2015, June 8–10. Lund: Lund University, 23–26.
- Best, Catherine T., Michael M. Tyler* 2007. Nonnative and second-language speech perception. – Second language speech learning: The role of language experience in speech perception and production. Eds. M. J. Munro, O.-S. Bohn. Amsterdam: John Benjamins, 13–34.
- Boersma, Paul, David Weenink* 2014. Praat: doing phonetics by computer. Computer program. Version 5.4. <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>. Alla laetud 05.10.2014.
- Bolander, Maria* 2003. Funktionell svensk grammatik. Stockholm: Liber.
- Bruce, Gösta* 2010. Vår fonetiska geografi. Om svenskans accenter, melodi och uttal. Lund: Studentlitteratur.
- Bundgaard-Nielsen jt = Bundgaard-Nielsen, Rikke L., Catherine T. Best, Michael D. Tyler* 2011. Vocabulary size matters: The assimilation of second-language Australian English vowels to first-language Japanese vowel categories. – Applied Psycholinguistics 32 (1), 51–67.
- Derwing, Tracey M., Murray J. Munro* 2005. Second Language Accent and Pronunciation Teaching: A Research-Based Approach. – TESOL Quarterly 39 (3), 379–397.
- Eek, käsikiri = Eek, Arvo*. Eesti keele foneetika II käsikiri. 12.november 2009. Käsikiri Tartu Ülikooli foneetikalaboris.
- EKK = Erelt, Mati, Tiiu Erelt, Kristiina Ross* 2007. Eesti keele käsiraamat. Kolmas trükk. Tallinn: Eesti Keele Sihtasutus.

- EKR* = Euroopa keeleõppe raamdokument: õppimine; õpetamine; hindamine. Tartu: Haridus ja teadusministeerium.
- Elert, Claes-Christian* 1979. Allmän och svensk fonetik. 5. uppl., 2. tr. Stockholm: AWE/Geber
- Elert, Claes-Christian* 2000. Allmän och svensk fonetik. 8. omarb. uppl. Stockholm: Norstedt.
- Flege, James E.* 1987. A Critical Period for Learning to Pronounce Foreign Languages? – *Applied Linguistics* 8, 162–177.
- Flege, James E.* 1995. Second Language Speech Learning: Theory, Findings, and Problems. – *Speech Perception and Linguistic Experience: Issues in Cross-Language research*. Ed. Winifred Strange. Timonium, MD: York Press, 229–273.
- Garlén, Claes* 1988. Svenskans fonologi. Lund: Studentlitteratur.
- Gordon jt = Gordon, Matthew, Paul Barthmaier, Kathy Sands* 2002. A cross-linguistic acoustic study of voiceless fricatives. – *Journal of the International Phonetic Association* 32, 141–174.
- Gordon, Matthew, Ayla Applebaum* 2006. Phonetic structures of Turkish Kabardian. – *Journal of the International Phonetic Association* 36 (2), 159–186.
- Hanulikova, Adriana, Andrea Weber* 2010. Production of English interdental fricatives by Dutch, German, and English speakers. – *Proceedings of the 6th International Symposium on the Acquisition of Second Language Speech*, New Sounds, May 1–3. Poznań: Adam Mickiewicz University, 173–178.
- Jacques, Guillaume* 2011. A panchronic study of aspirated fricatives, with new evidence from Pumi. – *Lingua* 121 (9), 1518–1538.
- Johnson, Keith* 2003. *Acoustic and Auditory Phonetics*. 2nd ed. Malden: Blackwell.
- Jongman jt = Jongman, Allard, Ratrete Wayland, Serana Wong* 1998. – *Acoustic Characteristics of English Fricatives: I. Static Cues*. – *Working Papers of the Cornell Phonetics Laboratory* 12, 195–205.
- Jürna, Merike* 2006. [α] som i alfa? En længdeundersøgelse af dem esteres tilegnelse af danske urundede fortungevokaler. Magistritöö. Tartu: Tartu Ülikool.
- Karlsson, Sofie* 2014. Tre somaliska inlärares svenska uttal: en kontrastiv studie.

- Kandidatuppsats. Kalmar, Växjö: Linnéuniversitetet; <http://lnu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A699353&dswid=8963>. Vaadatud 02.06.2015.
- Kartushina, Natalia, Ulrich H. Frauenfelder* 2014. On the effects of L2 perception and of individual differences in L1 pronunciation. – *Frontiers in Psychology* (5), <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2014.01246/full>. Vaadatud 02.06.2015.
- Krull, Diana* 2013. Rhythmic Variability and Swedish-Estonian Language Contact. – *Nordic Prosody. Proceedings of the XIth conference, August 15–17, Tartu, Estonia*, 197–204.
- Ladefoged, Peter, Ian Maddieson* 1996. *The Sounds of the World's Languages*. Oxford/Malden: Blackwell.
- Ladefoged, Peter, Keith Johnson* 2011. *A course in Phonetics*. 6th ed. Boston (Mass.): Wadsworth Cengage Learning.
- Lindblad, Per* 1980. Svenskans sje- och tje-ljud i ett allmänfonetiskt perspektiv. – *Travaux de l'Institut de Linguistique de Lund* 16, Lund: Gleerup.
- Leinonen, Kari* 2004. Finlandssvenskt sje-, tje- och s-ljud i kontrastiv belysning. Jyväskylä: Jyväskylän Yliopisto.
- Leppik, Katrin* 2014. Eesti ja hispaania keele vokaalisüsteemide võrdlus ja omandamine. Bakalaureusetöö. Tartu: Tartu Ülikool.
- Lundström-Holmberg, Eva, Peter af Trampe* 1983. *Elementär fonetik*. Stockholm: Akademilitteratur.
- Maddieson, Ian* 2011. Absence of Common Consonants. – *The World Atlas of Language Structures Online*. Ed. Dryer, M. S., Haspelmath, M. Munich: Max Planck Digital Library; <http://wals.info/chapter/18>. Vaadatud 09.11.2012.
- Major, Roy C.* 2007. Identifying a foreign accent in an unfamiliar language. – *Studies in Second Language Acquisition* 29 (4), 539–556.
- Malmberg, Bertil* 1971. *Svensk fonetik*. Lund: Gleerups.
- Markham, Duncan* 1997. *Phonetic Imitation, Accent, and the Learner*. Lund: Lund University Press.

- McAllister, Robert* 2001. Experience as a factor in L2 phonological acquisition. – *Working Papers in Linguistics* 49, 115–119.
- McAllister jt = McAllister, Robert, James E. Flege, Thorsten Piske* 2002. The Influence of L1 on the acquisition of Swedish quantity by native speakers of Spanish, English and Estonian. – *Journal of Phonetics* 30, 229–258.
- Meister, Lya* 2011. Eesti vokaali- ja kestuskategooriad vene emakeelega keelejuhtide tajus ja häälduses. Eksperimentaalfoneetiline uurimus. Doktoriväitekirj. Tartu: Tartu Ülikool.
- Mihkelsaar, Meelika* 2011. Sibilantfoneemi /ʃ/ hääldus eesti keeles. Bakalaureusetöö. Tartu: Tartu Ülikool.
- Moyer, Alene* 2004. Age, Accent, and Experience in Second Language Acquisition: An Integrated Approach to Critical Period Inquiry. Clevedon: Multilingual Matters.
- Moyer, Alene* 2013. Foreign Accent: The Phenomenon of Non-Native Speech. New York: Cambridge University Press.
- Padgett, Jaye, Marzena Zygis* 2003. The Evolution of Sibilants in Polish and Russian. – *ZAS Papers in Linguistics* 32. Eds. Tracy A. Hall, Silke Hamann, 155–174.
- R Core Team* 2015. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, <http://www.R-project.org>
- Raasik, Liis* 2010. Intervokaalsete lühikeste klusiilide laad eesti keele spontaankõnes. Bakalaureusetöö. Tartu: Tartu Ülikool.
- Raphael jt = Raphael, Lawrence J., Gloria J. Borden, Katherine S. Harris* 2007. Speech Science primer: physiology, acoustics, and perception of speech. 5th ed. Baltimore, Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins.
- Rieder-Büneman, Angelika* 2012. Second Language Learning. – *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. Ed. Seel, Norbert M., New York: Springer.
- Saar, Veronika* 2005. Svenskans tonaccenter i esternas uttal. Bakalaureusetöö. Tallinn: Tallinna Ülikool.
- Scovel, Tom* 1969. Foreign Accents, Language Acquisition and Cerebral Dominance. – *Language Learning* 19, 245–253.
- Shea, Christine, Jeffrey Renaud* 2014. L2 perception of Spanish palatal variants across

- different tasks. – *Bilingualism: Language and cognition* 17 (1), 203–221.
- Shosted, Ryan Keith* 2008. Acoustic characteristics of Swedish Dorsal fricatives.– *Journal of Acoustical Society of America* 123 (3888), 6167–6171.
- Stevens, Kenneth N.* 2000. *Acoustic Phonetics*. Cambridge/Massachusetts/London: The Mit Press.
- Zetterholm, Elizabeth, Mechtild Tronnier* 2012. *The pronunciation of Somali accented Swedish*. – *Proceedings of Fonetik 2012*, May 30 – June 1, Gothenburg: University of Gothenburg, 93–96.
- Thorén Bosse* 2010. Durations of phonologically long segments in native and foreign accented Swedish. – *Proceedings from Fonetik 2010*, June 2–4. Working Papers 54, Lund: Lund University, 103–106.
- UPSID = UCLA Phonological Segment Inventory Database*, http://web.phonetik.uni-frankfurt.de/upsid_find.html. Vaadatud 07.06.2015.
- Wiik, Kalevi* 1991. *Foneetika alused*. Tõlk. J. Valge. Tartu: Tartu Ülikool.

The production of Swedish L2 sibilant fricatives /sj/, /tj/ and /s/ by Estonian L1 speakers. *Summary*

This thesis describes the pronunciation of Swedish sibilant phonemes /sj/, /tj/ and /s/ by the Estonian L1 speakers. /sj/ and /tj/ are not common among the languages in the world and are considered difficult for the second language learners. In addition to rarity, their different ways of spelling may also influence their acquisition and provide a challenge for the L2 learners of Swedish.

The thesis consists of 7 chapters the content of which can be divided into four main parts: 1) an introduction to the production of the fricative and sibilant sounds in general, 2) an introduction to the Estonian and Swedish sibilant fricatives, 3) an overview of the main theories of second language phonology acquisition 4) the presentation of the results of the acoustic study. The aims of the study are stated in chapter 4.

An experiment was conducted to test the Estonian subjects' production of the Swedish sibilant sounds. To measure the acoustic characteristics of the word-initial sibilants, a test word was placed in a carrier sentence *Jag sa ... igen* 'I said ... again'. The subjects had to read the sentence from a PowerPoint slide where the phrase appeared in a random order together with an illustrative picture to provide the context for the word the word. All three Swedish sibilants appeared in the word-initial position before 5 different vowels. Both Estonian and Swedish subjects read Swedish sentences. Estonian subjects also read Estonian sentences with six Estonian words appearing in a carrier sentence *Anna ... edasi* 'Pass ... forward'. The sibilants appeared in a similar context as compared to the Swedish sibilants.

Altogether 11 Estonian subjects participated in the experiment, of whom 6 were women and 5 men. All the Estonian subjects live in Tartu and they have a high level of Swedish (B1–C1) and they use it daily at work. They all have learned Swedish after the *critical period*. In order to compare the Estonian pronunciation of Swedish sibilants to the Swedish data, five Swedish subjects were also asked to read the Swedish sentences. Four of them live in Tartu and one in Västerås. The recordings were made in the

Phonetics Lab of the University of Tartu. The data was annotated in Praat and analysed both manually and by scripts. The means of each allophone were calculated in Excel, and ANOVA and Tukey post-hoc tests were used for the statistical analysis in R.

The results show that the Estonians use different allophones for the Swedish sibilants but each sibilant had at least one dominating allophone – [s] in case of /s/ and [ɕ] in case of /tj/. The Swedish /sj/-sound had three main allophones: [ɸ], [ɕ] and [x]. Interestingly, some of the Estonian subjects use the palatal [ɕ] as an allophone for /sj/, and only one 'darker' allophone for /sj/ was used by one speaker although some of the subjects used 2 or more allophones. Of the three main allophones, maximally 2 appeared in the speech of an informant.

Altogether 3 variables were analysed – duration, intensity and the center of gravity (CoG). Duration was not expected to distinguish the fricatives well, and that was also proven by the results. The Estonian informants do not use duration to distinguish the sibilants either in Estonian or in Swedish and nor do the Swedes.

The intensity was useful for distinguishing between the darker sounds of /sj/ that had considerably lower intensity compared as to other sounds. Although Estonian sibilants had a relatively similar intensity, the Estonian informants Swedish sibilants have intensity differences. The sibilants with the 'front' articulation, i.e. /s/ and [ɕ] had higher intensity. The Swedish speakers also distinguish between the darker and the brighter versions of /sj/ of which the brighter allophone [ɸ] had a similar intensity to /s/.

The sibilants of both the Estonian and the Swedish informants exhibited had differences in the center of gravity. In both languages /s/ had the highest center of gravity. The center of gravity also distinguished between the Swedish sibilants of the Estonians. /s/ had the highest center of gravity and the velar fricative [x] had the lowest. /s/ was followed by [ɕ] and the other darker /sj/ allophone [ɸ].

In conclusion, the Estonian subjects, despite having learned Swedish as adults, pronounce Swedish sibilants quite native-like. The pronunciation of their Swedish sibilants is closer to the realisation of the Swedish sibilants than their own Estonian sibilants. This could be due to the high level of Swedish of the subjects and their long experience with the Swedish language.

Lisad

Lisa 1. Magistritöö ankeet

Ankeeti lisatud andmeid kasutatakse ainult teadustöö tegemiseks. Antud töö eesmärk ei ole hinnata katseisikute keeleoskust. Kõik osalejad on anonüümsed ning andmeid ei seostata ühegi konkreetse institutsiooni ega ettevõttega.

1. Nimi:

2. Sugu:

3. Sünniaasta:

4. Sünnikoht:

5. Elukoht:

6. Haridus:

7. Amet:

8. Emakeel:

8.1. Kas sa räägid mõnda murret või murrakut? Millist?

9. Teiste keelte oskus ja tase. Nimeta keeled ja määra tase vastavalt järgemale:

Elementaarne keelekasutus: A1 (madalam) või A2 (kõrgem)

Iseseisev keelekasutus: B1 (madalam) või B2 (kõrgem)

Kompetentne keelekasutus: C1 (madalam) või C2 (kõrgem)

.....

.....

.....

.....

10. Kas kasutad igapäevaselt muid keeli peale oma emakeele? Kui jah, nimeta need keeled kasutamise sageduse järjekorras alates sagedamini kasutatavast keelest.

A1	A2	B1	B2	C1	C2
----	----	----	----	----	----

13. Kas sinu õpetaja oli/on rootslane või eestlane? Kui rootslane, siis millisest Rootsi piirkonnast ta pärit on/oli?

15. Kui tihti kasutad rootsi keelt? Millises kontekstis? Millist dialekti kõnelevate inimestega?

16. Kas oled Rootsis elanud?	JAH	EI
------------------------------	-----	----

17. Kas sul on kuulmis- või kõnehäireid? JAH EI

18. Kas sa oled saanud muusikalist haridust? JAH EI

Olen nõus sellega, et minu andmeid kasutatakse ainult teadustöös.

Allkiri ja kuupäev

Suur aitäh abi eest!

Lisa 2. Enkät för magisteravhandling

Informationen i enkäten kommer endast att användas i forskningssyfte. Avhandlingens syfte är inte att sätta betyg på testpersonernas språkkunskaper. Alla testpersoner blir anonyma och forskningsresultat ska inte förbindas med några företag eller institutioner.

1. Namn:

2. Kön:

3. Födelseår:

4. Födelseort (ort/stad och län):

4.1. I vilka andra orter har du bott i Sverige? Var? Hur många år?

5. Var bor du nu? (land, län och stad/ort)

6. Högsta utbildning:

7. Yrke:

8. Modersmål:

8.1. Nämn också din dialekt:

9. Vilka andra språk, utöver svenska, talar du och hur bra?

Ange nivå enligt följande:

Baspresterande språkanvändare: A1 (lägre) eller A2 (högre)

Självständig språkanvändare: B1 (lägre) eller B2 (högre)

Avancerad språkanvändare: C1 (lägre) eller C2 (högre)

.....
.....
.....
.....

10. Vilka av dessa språk använder du i ditt vardagliga liv? Nämn språk enligt

användningsfrekvensen, börja med språket du använder mest:

11. Vilka svenska dialekter är du i kontakt med (utöver din dialekt) i ditt vardagliga liv?

12. Har du någon hörselskada / talsvårighet? JA NEJ

13. Har du fått musikalisk utbildning? JA NEJ

Jag ger mitt samtycke att dessa uppgifter kommer endast att användas för
forskningsändamål.

Underskrift och datum

Tack så mycket för hjälpen!

Lisa 3. Produktsioonikatse slaidid rootsi keeles



Jag sa SAL igen



Jag sa SED igen



Jag sa SOL igen



Jag sa SYL igen



Jag sa SÄRBO igen



Jag sa TJAT igen



Jag sa KEDJA igen



Jag sa KJOL igen



Jag sa KYL igen



Jag sa KÄRNA igen



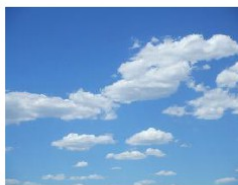
Jag sa SJAL igen



Jag sa SKED igen



Jag sa SJOK igen



Jag sa SKY igen



Jag sa STJÄRNA igen

Lisa 4. Produktsioonikatse slaidid eesti keeles



Anna SAAL edasi



Anna SEEN edasi



Anna SUU edasi



Anna ŠAHT edasi



Anna ŠEFF edasi



Anna ŠUNT edasi

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina Merle Põdra (sünnikuupäev: 15.04.1986)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Rootsi keele sibilantfrikatiivide /sje/, /tje/ ja /s/ hääldus eesti emakeelega kõnelejatel: akustiline analüüs“, mille juhendaja on Eva Liina Asu-García,

- 1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi Dspace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
- 1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 15.06.2015